2.

NOVA EXPERIMENTA PNEUMATICA RESPIRATIONEM SPECTANTIA.

Authore

ROBERTO BOYLE

NOBILI ANGLO, SOCIETATIS REGIÆ Membro Dignissimo.



GENEVÆ,

Apud SAMVELEM DE TOVRNES.

M. DC. LXXXVI.





NOVA EXPERIMENTA PNEUMATICA DE RESPIRATIONE.

TITVLVS I.

Obſervationes circa durationem Anatum *incluſorum in Recipiente exhauſto.*



UM, docentibus Zoologis, Natura inſtruxerit *Anates* aliaque Volucria Aquatica peculiari quorundam circa Cor vaſorum fabricâ, ut ſcilicet facultate pollerent, datâ ſe mergendi occaſione, Reſpirationem ſub aqua abſque damno per inſignius temporis ſpatium inhibendi; operæ pretium judicabam experiri, Iſtáne Volucria multò quàm alia Animalia commodiùs Aeris abſentiam in Recipiente exhauſto tolerarent: Quorum Experimentorum ſucceſſum in *Adverſariis* noſtris ita commemoratum invenio.

EXPERIMENTUM I.

Anatem adultum (cùm magis idoneum tum temporis procurare non

possemus) immisimus Receptaculo , cujus ille partem circiter tertiam & quod excurrit , per conjecturam nostram implebat ; at consistere inibi positu commodo nequibat. Tum exhaurientibus nobis Aerem , etsi ab initio videretur (quod tamen ex singulo Experimento non præfidenter affirmo ,) aliquantò diutiùs bene se habere , quàm *Gallina* in iisdem circumstantiis constituta ; attamen intra unius minutuli spatium multùm conturbata apparebat ; atque illud inter & alterius minuti finem, luctabundi & convulsivi ejus motus adeò invalescebant , ut demisso ex inopia virium capite jamjam moritura videretur ; è quo tamen statu , Aere intromisso , mox eum restituimus : Adeò ut, Anate hoc in Recipiente nostro intra duorum minutulorum spatium ad agonem redacto , manifestum non fieret , ipsum, nequicquam obstante peculiari Naturæ conformatione , quâ volucres hi Aquatici durare ad tempus sub aqua sine respiratione valent , potuisse ibi multò diutiùs , quàm Gallina vel aliud Volucre non-aquaticum durare. Atque ut pateret , angustiam vasis , tantæ molis Animali collatam, non produxisse in Experimenti nostri subjecto insignem & subitam illam mutationem à nobis recitatam , eundem Anatem paulò pòst eidem Excipulo inclusimus , eòque peculiari quadam ratione machinæ nostræ firmiter & exactè admodum agglutinato , permisimus eum , unà cum Aere sic conclusum , quintuplo quàm antè diutiùs (quantum conjicere nobis, horologio portatili instructis , dabatur) remanere , nullo in ipso perturbationis indicio à nobis deprehenso : estque probabile , eum diutiùs in statu illo fuisse perseveraturum , si patientiam & otium meum ego extendere ulteriùs potuissem.

EXPERIMENTUM III.

Procurato , commodâ anni tempestate , *Anate* pullo adhuc implumi , immisimus ipsum Recipienti eidem , cui prior inclusus fuerat ; observavimusque , quamvis non adeò appareret anxius dum Aer exhauriebatur è Vitro , eum tamen , priusquam minutum primum totum efflueret , manifesta gravioris perturbationis indicia prodidisse : Atque operatione aliquantò ulteriùs continuatâ , ipse multò pejus se habuit , adeò ut densi motus convulsivi , cum ante secundi minuti finem invadentes , nos inducerent ad aeris intromissionem maturandam ; quo facto volucris mox fuit restitutus.

Nota. Nescio , an conveniat huic loco, adjicere , quòd , quando Recipiens nostrum probè erat exhaustum , volucris inclusa spectatoribus omnibus apparebat manifestè grandior , quàm ante Aerem exhaustum , imprimis circa ingluviem ; quamvis illa jam antè insigniter turgeret.

Atque ut pateat , in hoc Anate , ut in priori , convulsiones , nece protinus excipi suetas , à remotione ambientis Aeris fuisse ortas , non verò ab ejusdem

acce-

accumulatione; eundem Anatem pullum in eodem Recipienti magnâ curâ conclusum asservavimus, excluso omni Aere externo intusque cohibitis ultra sex minutorum spatium halitibus corporis ipsius excrementitiis; nullam interim ejus ægritudinem ex incarceratione illa percipientes, quæ tamen triplo erat isto tempore diuturnior, quod ipsi, in absentia Aeris, ad agonem reducendo suffecerat.

Nota; Cùm non voluerit Natura, ut Anates aliâque volucria Aquatica vitam tolerent, potiùs quàm aliæ Volucres, in Aere perquàm rarefacto, sed id solummodò, ut per insignius temporis spatium sub aqua durare valeant, suffecerit, ut partium Respirationi inservientium structura *eatenus* in finem istum adaptaretur; uti factum videbimus, quando ad *Titulum decimum* pervenerimus.

TITVLVS II.

De Phænomenis Viperarum, *quæ inclusæ fuerunt in Recipienti exhausto.*

Expendens mecum, Viperas esse Animalia Pulmonibus instructa (diversæ licèt ab Hominum, Canum, Felium, Avium, &c. fabricæ) ipsarum tamen sanguinem ad tactum esse reapse frigidum, ex utraque hac causa operæ pretium omnino judicabam experiri, quem effectum Aeris eliminatio & absentia in Animalia sic constituta produceret. Aliquot igitur Experimenta peragebam, quorum nonnulla haud displicebant. Sed quî factum fuerit nescio, quòd eorum notæ perierint, duobus tribúsve (iísque imperfectionibus) exceptis quæ jam traditum eo.

EXPERIMENTUM I.

Ian. 2. 166$\frac{5}{6}$. Includebamus *Viperam* parvo Recipienti, & prout exhauriebamus Aerem, intumescere illa cœpit, atque hæc *Phænomena* suppeditavit.

1. Diu satis exhaurire cessaveramus, priusquam Uipera adeò tumeret ut hiare cogeretur; quod tamen postmodum fecit.

2. Permanserat Vipera, quantum nobis æstimare licuit, ultra duas horas & dimidiam in Recipienti exhausto, nullo evidenti necis indicio edito.

3. Postquam adeò semel intumuerat, ut maxillas diducere cogeretur, strictior dehinc & strigosior evasit, paulò tamen pòst tumida apparuit, maxillísque diductis ut priùs.

EXPERIMENTUM II.

Accepimus viperam, eámque minorum Excipulorum majori uni inclusimus; atque vitro curatè admodum exhausto, vipera sursum serpebat quasi Aerem consectans, & postea ore nonnihil spumabat, spumæ illius particulâ vitri lateribus adhærescente. Corpus ejus non tumebat insigniter, ejúsque collum minùs, donec per mediocre temporis spatium exercere Antliam intermiseramus. Verùm postea Corpus & Collum ultra modum turgebant, pustulæque in dorso conspiciebantur. Sesqui-horâ post Recipientis exhaustionem (quod tunc temporis satis tenax deprehendimus) turgens Vipera motu suo manifesta vitæ signa edidit, at nulla observavimus deinceps. Tumor ad collum usque porrigebatur, maxillâ tamen inferiori non multùm turgescente. Et collum & magna pars thoracis, oculum inter & candelam posita, satis pellucebant, ubi à squamis non opacabantur. Maxillæ admodum remanebant hiantes & aliquantùm distortæ; Epiglottis, & Laryngis (quæ etiamnum hiabat) rimula, ad ulteriorem propemodum inferioris maxillæ partem protrusæ erant. Quasi ab inferiori hujus Epiglottidis parte lingua prodibat nigra, atque ultra eandem porrigebatur, at positu suo nulla vitæ signa edebat; ipso etiam ore intus nigricante. Uerùm Aere post 2 ¼ hor. (per omnia) readmisso; Viperæ os protinus fuit contractum, licèt paulò pòst rursum diduceretur, ínque hoc situ diu remaneret. Atque ustulario & punctio caudæ, motum in toto corpore, vitæ alicujus superstitis indicinam, efficiebat.

EXPERIMENTVM III.

April. 25. Experimentis his de Vipera sumptis adjiciam unum, de *Colubro* innoxio communi peractum.

Inclusimus hujusmodi Animal, unà cum *Cenoscopio*, capaciori Excipulo portatili, quòd exhanstum, & contra reingressum Aeris probè munitum, in locum quietum seponebam, ubi ab hora 10ª. vel 11ª. matutina ad usque nonam matutinam diei proximi remansit; atque tunc, negotiis meis me evocantibus, colubrum priùs contuebar, qui, licèt videretur extinctus, nullúmque ederet, agitato Recipiente, vitæ indicium, vitro tamen ad distantiam aliquam moderato igni exposito, brevi temporis spatio vivum sese per diversa signa, exertâ etiam linguâ bifurcatâ, prodebat. In eo statu ipsum reliqui, nec nisi postridie tempore pomeridiano, ob varia avocamenta, inspicere potui; quando jam extra vitæ recuperandæ spem erat positus, maxillis quoque ejus, qui priùs clausæ erant, adeò diductis, ac si vi quadam externâ distensæ fuissent.

TITU-

TITVLVS III.

De Phænomenis Ranarum *in Recipiente exhausto.*

EÆdem considerationes, quæ me induxerant ad Experimenta de *Viperis* capienda, similiter me invitabant, ut quædam sumerem de *Ranis*. Ex quibus nonnullorum successum Notæ sequentes exponunt.

Sept. 9. 62. Ranam grandiorem vegetámque parvo recipienti inclusimus; & Aerem extraximus, eámque non adeò tumentem, quin & jugulum continuò movendi potentem (quamvis non ita liberè, ac priùs ante Aeris exsuctionem,) reliquimus. Viva manebat per bihorium circiter, quantum nos observabamus, interdum ad uno Excipuli latere ad alterum commigrans: sed magis tumescebat quàm priùs, nec ullo juguli vel thoracis motu exercere Respirationem apparebat. Interim caput ejus non erat admodum tumefactum, nec os ejus diductum. Postquam ibi per trihorium & quod excurrit (non enim tres horæ cum dimidia effluxerant) nullum in ipsa vitæ signum animadvertentes, Aeri ad eam accessum dedimus; quo facto, corpus, antè tumidum, valde contrahebatur, nullâ tamen aliâ mutatione in ipsa conspectâ: Et quamvis eam è Recipiente eximeremus, attamen in libero etiam Aere penitus extincta videbatur. Nihilominùs tamen, ut exploraremus omnino Experimenti penitiora, gramini in horto quodam per totam noctem ipsam imposuimus, postridie verò eam vitæ planè restitutam deprehendimus.

EXPERIMENTVM II.

Iun. 29. 1660. Circa undecimam matutinam, Ranam immisimus Recipienti parvo, 15½ uncias aquæ *Trojanas* circiter continenti, ex quo Aerem satis bene exhauseramus (adeò ut, epistomio sub aqua recluso, 13½ uncias aquæ circiter resorberet:) Rana in ipso permanebat (Recipiente semper sub aqua constituto) satis vivida ad usque horam 5. pomeridianam, tum verò expirabat. Rana primitus non adeò mutata ab Aeris exsuctione videbatur, sed respirationem tum jugulo tum pulmonibus suis continuabat.

EXPERIMENTUM III.

Septemb. 6. 62. Inclusimus Recipienti capaciori Ranarum nuper captarum par; quarum una pollicis longitudinem non excedebat, eratque, pro ratione, strigosa; altera verò grandis erat & vegeta. Dum ex-

trahe-

trahebatur Aer, Rana minor valde alacriter ſubſiliebat, (& quod nonnihil mirabamur) aliquoties ad latera Recipientis ſurſum reptabat, adeò ut quandoque Vitri lateribus hæreſcens quieſceret. Corpore ipſius perpendiculariter ad Horizontem, ne dicam in poſitu reclinante, conſtituto, ſubſultare ad tempus continuabat poſt Aeris exſuctionem. At, intra quadrantis horæ ſpatium (Horologio, minuta ſignante, menſuratum) deprehendimus eam penitus enectam, ſupinamque. Altera Rana, multò grandior robuſtiorque, perquam tumeſiebat Aere exhauſto, crebriſque poſt extractum Aerem ſubſultibus, priùs non conſpectis, vehementer angi videbatur: Veruntamen vegeta admodùm cùm eſſet, ut diximus, per ſemihoram durabat; quâ elapsâ notabile erat, quòd, quamvis Recipiens externi Aeris preſſioni per illud temporis ſpatium reſtiterat, etiamſi fruſtum illius effractum, atque panniculi, Cemento imbuti, beneficio reſtitutum eſſet, ſub ſemi-horæ tamen illius finem, externi Aeris pondus ſubitò idipſum ad intra diſtringebat, & hoc pacto Ranam incarceratam liberabat; quo ipſo factum, ut Experimentum ad finem perducere non licuerit.

EXPERIMENTUM IV.

Accepimus Ranam parvulam, eaque parvo Recipienti portatili inclusâ, Aerem exhaurire cœpimus. Sub initium ſatis apparebat vivida; at cùm inſignior Aeris pars eſſet exhauſta admodùm videbatur inquieta conturbataque (miro modo interdum ſubſultans & quaſi ex incommodo carcere liberationem quærens,) non tamen adeò, quin, operatione finitâ, & Recipiente amoto, Rana omnino vitâ ſuâ frueretur, atque ſic apparere continuaret (ni fallor) ferè per horam, quamvis Abdomen *vehementer*, & Jugulum *nonnihil* diſtenderetur; parte hac poſteriori intermittente etiam conſuetum illum motum palpitantem, qui Ranarum reſpirationem arguere & comitari ſupponitur. Sub trium horarum finem, & ſub quadrantem circiter horæ poſt Recipientis ab Antlia amotionem, intromiſſus fuit Aer; quo facto, Abdomen, quod ſub id tempus mirè tumebat, non modò ſubſedit, ſed & inſignem habere cavitatem viſum fuit; quæ etiam in Jugulo quadantenus comparebat: hæque cavitates remanebant, nullâ omnino recuperanda vitæ ſpe in Rana hac relictâ.

EXPERIMENTUM V.

April. 14. Rana grandis incluſa fuit Recipienti laminato, atque extracto Aere, corpus illius gradatim diſtendebatur, quod notanter admodum apparebat, quando Aere caſu irrepente, Rana multò quàm unquam

strigosior conspiciebatur. Recipiens unà cum *Censcopio* sub aqua submersum per 7. ferè horas servabatur, dum ego abesse tamdiu ob negotia tenebar; sub statum finem domum reversus, Excipulum quidem tenax inveni; sed Ranam enectam & vehementer tumentem. Intromisso Aere strictior multò evadebat, quam unquam antè.

NB. *Datà operà, tum huic Titulo, tum aliis nonnullis, Experimenta quaedam subjunxi, quorum Eventus non sunt penitus ejusmodi, quales quis ex caeteris, sub eodem Capite recitatis exspectaret: At Studio id à me factum, non tantùm ut meum, de cavendo in narrationibus hisce conscribendis partium studio, propositum illibatum servarem, sed ut Curiosos Naturae mystas in id excitarem, ut attentè expendant observentque, quenam Phaenomenûm in istiusmodi Experimentis varietas attribui possit anni tempestatibus, in quibus illa peraguntur, nec non robori, moli, aetati, peculiari constitutioni, &c. quae hac illave Animalia, de quibus Experimenta sumuntur, spectant: praeter illa, quae aliis etiam de causis & nominibus consideranda fuerint.*

TITVLVS IV.

De Phaenomenis suppeditatis à Felibus *nuper natis, in Recipiente exhausto.*

Cupidus experiundi, annon Animalia, quae nuper vivere fueverant vel sine ulla vel sine perfecta Respiratione, difficiliùs vel tardiùs necarentur ob Aeris absentiam, quàm alia, quae Respirationi liberae diutiùs assueverant; Feliculum, pridie natum, immisimus Recipienti perexiguo (unam aquae libram, vel minus, continente,) ut eò citiùs exhauriretur. Antliâ exerceri coeptâ, mox notabam tempus, atque ex horologio, minuta & minutorum quadrantes signante, deprehendebam intra unius minuti, vel paulò brevius, à primo exhaustionis tempore, spatium, Animalculum, quod vitam anhelans traxerat, vehementibusque convulsionibus corripiebatur tantùm non mortuum, demisso capite & linguâ exertâ jacuisse; quod tamen intromisso Aere protinus vitae indicia prodidit, éque Recipiente extractum brevi restitutum fuit. Ipso deinceps sibi permisso, alium, sed ejusdem aetatis & partûs, feliculum adferri curavimus, qui eidem Excipulo immissus, mox coepit, ut prior, convulsionibus laborare, deinceps mortem prae se ferens. Verùm perattentè observans, motus quosdam sub obscuros percepi unde ipsum adhuc vivere collegi, quod non sine causa me fecisse mox deprehendi. Etenim, licèt exercere Antliam pergeremus, nec possemus percipere, Machinam esse Aeri magis perviam quàm in Experimentis praegressis, moveri iterum coepit Feliculus, posteàque vehementioribus magisque diffusis convulsionibus, quàm antè, correptus fuit; donec integris sex

minutis inde ab ipso exsuctionis initio elapsis, Animali jam planè nobis viso enecto, Aerem in Receptaculum readmitteremus, quo cùm non restitueretur ut felis prior, ipsum è vase exemimus, ore diducto & protensâ linguâ jacentem, atque omni sensibili respiratione & pulsu destitutum, donec eo vellicato & puncto, dolor, internúsve quidam motus, vi externâ productus, eò ipsum adduceret, ut protinus manifesta vitæ signa ederet, licèt necdum ullus Cordis vel Pulmonum motus perciperetur: Sed deinde hiabundus & miro modo atque ægerrimè spiritum ducens, (ut Fœtus quosdam utero exsectos facere vidi) sensim intra quadrantis horæ spatium revixit. Quare ne sævitiæ notam, iterato examini ipsum subjiciendo, incurreremus, tertium Felem, eodem tempore exclusum & nobis allatum, Recipienti inclusimus, observavimúsque, violentas aliquot convulsiones, spiritus gravissimè ducto notabiles, quibus secundo tertióve suctu corripi cœperat, in apparentem mortem, intra sesquiminuti circiter spatium, desiisse: At Experimento proximè prægresso cautior factus, Antliam agitari jussi, idque eò magis quòd observare esset animus, annon, Aere subinde revulso, compareret, adaperto ad emittendum ipsum Epistomio, subitus quidam, major minórve, corporis Animalculi tumor, ab Aeris nonnullius (sive materiæ Aeriæ) in Thorace Abdominéve latentis, Elatere atque dilatatione productus. Hujusmodi inflationem (licèt haud insignem) observare nos arbitrabamur; attamen non-nisi ulterioribus factis Experimentis confidere isti observationi ausimus. Elapso aliquo tempore licèt agitare pergeremus Antliam, Feliculus manifesta vitæ indicia exercebat; quod tamen non factum, quin, priùs Convulsiones aliquot toleràsset, priores vehementiâ suâ æquantes, vel etiam superantes. Exactis jam omnino septem ab Exhaustionis initio minutis, Aerem intromisimus; quo facto, Animalculum nostrum, quod priùs planè enecatum videbatur, in vitæ suæ recuperandæ suspicionem nos inducebat: Verùm, licèt è Recipiente ipsum extraheremus, eique vellicato *Aquam Vitæ* in os infunderemus, sub manibus tamen nostris planè extinctum deprehendimus.

Operæ pretium fortè fuerit, hæc Experimenta ulteriùs consectari, & pluribus aliis, quæ non solùm de Catulis jam descriptis, sed & aliis aliarum familiarum nuper admodum natis peragantur, adaugere: Ex iis quippe, quæ in medium attulimus, patet, Animalia ista triplo diutius in Receptaculo exhausto duràsse, quàm alia ejusdem magnitudinis Animalia inibi vitam toleràssent.

TITV-

TITVLVS V.

Experimenta quædam de Aere passim delitescente in Poris *Aquæ*, *&c.*

CОnferret equidem ad ineundas Conjecturas rationi magis consentaneas *circa* Experimentorum complurium Phænomena, si exploratum haberemus, (saltem propiùs) quantum substantiæ Aereæ hospitetur in liquoribus, quos in iis adhibemus, imprimis, in isto tam communi, *Aqua.* Quocirca licèt perquam sit difficile, (si modò ullatenus possibile) copiam Aeris in Aqua latentis cum aliqua certitudine determinare, pluribus circumstantiis permultas variationes hac in re producentibus; attamen ut omnium, quàm possem commodè, optimam æstimationem instituerem, in re ejusmodi, ubi nulla hactenus, quòd sciam, ab ullo fuit instituta, reputabam mecum, lucem aliquam nobis affulsuram, si hoc saltem innotesceret, Quámnam proportionem, quoad molem, Aer, in quantitate aliqua Aquæ latitans, obtineret, ad Liquorem, unde emergeret, si quando particulæ Aereæ in unum locum simul cogerentur. Etenim quanquam de Unione hac atque Elatere, eam consequente, dubia nonnulla suggeri possint, quæ ut nunc discutiam non vacat; autumabam tamen, quædam saltem hoc pacto detectum iri, quanquam non de vera proportione inter Aerem & Aquam, de duabus tamen tribúsve rebus, quæ suo tempore notari mererentur.

Instrumenta huic instituto accommodata invenire, res erat valde difficilis; adeò ut inter alia, quæ facere tenebamur, hoc esset unum, ut scilicet probaturi, quantillum Aer, in aqua latitans: appareret aquæ molem minuere, si avolari permitteretur in Tubo aperto; eum evadere scivimus in exhausto Recipiente, nullo eum captandi artificio adhibito: Quo Experimento non dimittebat Aqua quicquam suæ molis, quod sensibilem oculo diminutionem causaret. Quare jacturam hanc reddere visibilem conabamur per alia quædam Experimenta, de quibus præproperas hasce notas in *Adversariis* meis reperio.

Tubus quidam Chymicus, uno sui extremo sigillatus, & 36 pollices (vel paulò minus) longus, implebatur Aquâ, inque vas vitreum, diametro vix bi-pollicari, & nonnisi [illegible] pollicis vel paulò ampliùs profundo, invertebatur. Vitris hisce commodo Recipienti immissis. Aereque sensim exhausto, & segniùs readmisso, copiosæ Bullæ, quæ durante operatione ascenderant, constituebant in ejus summo Aggregatum Aereum, quod [illegible] pollicis, minus [illegible] æquabat.

* Mox Tubus (jamjam describendus) iterum implebatur eadem

* *Hæc sunt duo Experimenta.*

à qua, atque invertebatur; cumque Aqua tracta esset deorsum ad aquæ convasatæ superficiem, Aerque re-admissus; Aqua sursum impellebatur ad ipsam summitatem, unâ decimâ pollicis parte, ejusque dimidiâ exceptâ.

Tubus dimetiendo Aeri in Aqua latenti destinatus, 43$\frac{1}{2}$ pollices supra stagnantis Aquæ superficiem stabat: Aer ex bullis collectus in Aquæ superficie, primâ vice æquabat $\frac{1}{4}$ pollicis & aliquantum amplius; secundâ vice, eum duntaxat $\frac{1}{8}$ & $\frac{1}{16}$ pollicis æstimabamus. Prima vice, Aqua in Tubo subsidere cogebatur usque ad ipsam Aqua stagnantis superficiem; secundâ verò, non-nisi usque ad 4. vel 5. pollices supra superficiem Aquæ in vase apetro videbatur.

Res facti sic tradita difficultates quasdam suggerere posset, quas jam discutere non vacat; imprimis res illa mira videtur, quæ Aereis Aquæ particulis obtingit: licèt enim, dum in Aqua delitescebant, tantillum spatium in ea occuparent, ut sensum id fugeret, nec, cùm evadere ex tubo permittebantur, Aqua manifestè eorum recessu minueretur; in Tubi tamen summo associatæ aggregatæque locum satis insignem, si cum totius tubi capacitate conferatur, occupabant. Ubi tamen id moneo, hoc ipsum aggregatum in tubi summo majus spatium occupâsse, quàm moles ejus absolutè loquendo deposcebat, quia scilicet subjecti aquæ cylindri, 4. vel 5. pedes circiter longi, pondus dictam Aeris congeriem ab Atmosphæræ pressione nonnihil tuebatur.

Quæritur, Utrùm insigniorem aliquam Bullarum copiam præbiturus sit idem Liquor, si per justum aliquod temporis spatium in vitro remanere permittatur, postquam jam semel vel pluries à bullis purgatus fuit?

Quæritur etiam, Quousque mereatur à nobis considerari, Númne in Aqua communi tantum Aeris lateat, qui usui frigidorum ejusmodi Animalium, ut sunt *Pisces*, sufficiat; atque num separabilis ille sit ab aqua, quæ per branchias ipsorum percolatur?

Verumenimverò, licèt primò contentus eram hac uti methodo, Aerem in Aqua latentem æstimandi; postea tamen, quando in loco eram, qui vitra mihi commodiùs suppeditabat, parvum quoddam Instrumentum excogitabam, quod longè meliùs miram Aerearum particularum copiam, quam detectum ibam, indicabat. Hujus Vitri fabrica & usus facilè intelligentur ex Experimenti primi, eo mediante facti, recitatione, quæ sic habet.

Parari curabamus vitrum globosum, fistulâ sive scapo, 9. pollices longo, instructum, globosâ vitri parte, in superficie exteriori, 3$\frac{1}{2}$ pollicum circiter diametrum habente. Hujus vitri fistula, intra unum à summitate pollicem, liquabatur ad flammam Lampadis, atque ad 2. vel trium pollicum longitudinem, calami *corvini* crassitiem adepta, protrahebatur ut decrementum Aquæ, Aere in poris ejus latente segregato, posset, siquidem tale quid contingeret, eò faciliùs observari æstimarique. Supra strictam hanc fistulæ partem, Vitrum, ut priùs innuebam, æquè [vel certè propemodum

pemodum æquè] amplum erat ac fistulæ reliquum, ut hac ratione Bullæ Aereæ per partem arctiorem ascendentes spatium ibi invenirent in quo dirumperentur, atque ita omnem Aquæ effluxum & jacturam præcaverent.

Hoc vase non sine aliqua difficultate & cura impleto, donec liquor ad strictæ partis summum pertingeret, [ubi cùm non esset satis uniformiter protractum, aliquantulum erat spatiosius quàm alibi;] Vitrum, unà cum pedamine cui inniteretur, Recipienti procero immisimus, Aereque exhausto, copiosæ bullulæ conspiciebantur, celerrimè ad supremam vitri partem ascendentes, ubi quandam Spumæ formam exhibebant; sed ob antè dictam vasis figuram, ad strictæ partis summitatem dissiliebant, adeoque nunquam exundabant.

Hoc facto, Antlia ad tempus quiescebat, ut scilicet particulis Aereis, in Aqua stabulantibus, tempus concederetur sese inde segregandi atque emergendi; quod cùm ipsis per insignius temporis spatium fuerat concessum, Antliam rursum exerceri curavimus, veriti ne quid Aeris in Recipiens tam amplum irrepsisset. Hæ exhauriendi & quiescendi vices per insigne tempus durabant, donec tandem valde rarescerent bullæ, nosque diutius morari tæderet. Mox igitur externo Aere in Excipulum readmisso, mirum nonnihil spectatoribus videbatur, quòd, tantâ Bullarum, quæ ex Aqua evaserant, copiâ non obstante, non possem, comparato attentè loco, ubi primitùs restitabat aqua [cui affixa fuerat nota] cum eo, ubi nunc consistebat, dignoscere, discrimen illud latitudinem unius pili excedere; ac primarius in hoc Experimento Operator affirmabat, non posse se nllam omnino differentiam percipere.

Hæc de Experimento peracto cum *Aqua*: At hic non erat Liquor solus, cujus particulas Aereas, parvuli hujus instrumenti adminiculo, indagare institueram. Quare cùm similis figuræ & magnitudinis Vitrum Vino *Clareto* implessemus, idque commodo pedamento impositum Recipienti procero immisissemus aliquid Aeris curavimus exhauriri; quo facto, brevi temporis spatio tot Bullarum agmina per strictam fistulæ partem tantâ vi emergebant, & quasi sursum projiciebantur, ut non levem in spectantibus tam oblectationem quàm admirationem pareret: At nos cautè hîc agere tenebamur, ne dissiliret vitrum, aut vinum efflueret. Quare tempestivè exercere Antliam, priusquam Recipiens vel propè exhauriretur, destitimus, Bullasque evadere pro lubitu permisimus, donec nullum amplius periculum veriti, per intervalla pauxillum Aeris portò evacuâssemus, ad lassitudinem usque; quandoquidem modicæ quantitatis Aeris, uno tempore, extractio sufficiebat, etiam sub finem, ut Bullæ non copiosè tantùm, sed & valde celeriter sursum subvolarent, idque [adhibito horologio, minuta indicante] per plusquam continuum horæ quadrantem.

Parvum hoc Instrumentum in his Experimentis adhibitum, copiæ Bullarum, in diversis liquoribus latentium, examinandæ, inter alia, destina-

tum, adhibendum etiam fuerit *Spiritui Vini*, & Oleis *Chymicis*, quæ multùm sunt ipso vino subtiliora. Atque quædam in Experimentis nostris circumstantiæ nos inducebant, ut operæ pretium arbitraremur examinare, Qualisnam substantia, hac methodo corpuscula Aerea & Spirituosa versandi, possit obtineri. Verùm de cæteris instrumenti nostri Usibus alio loco.

TITVLVS VI.

De quibusdam Phænomenis, quæ à Piscibus Testaceis *suppeditata fuerunt in Recipiente exhausto.*

EXPERIMENTUM I.

O*Strea*; parvo admodum Excipulo, inclusa, ibique tamdiu asservata; ut isto temporis spatio necari successivè potuissent tres vel quatuor Volucres, aliàve Animalia; interempta non fuit, quin ne quidem, quantum nobis quidem percipere licuit, insigniùs turbata. Id solummodo, quolibet suctu, animadvertebamus. Aerem intra duas testas stabulantem per commissuras earum prorupisse, uti ex spuma illa, quæ tum temporis circumcirca commissuram illam prodibat, colligebamus. Exacto circiter 24. horarum spatio, cùm ad visendum hujus Ostreæ statum reverteret, deprehendebam, tum hanc, tum aliam, quæ eodem tempore inclusa fuerat Recipienti, vivere; at quamdiu ulteriùs, observare commodè non poteram.

EXPERIMENTVM II.

Eodem die *Cancrum* satis magnum amplo Recipienti inclusimus, comperimusque, eum, licèt casu fuisset læsus antequam afferretur, non multùm fuisse inclusione eâ affectum, donec Aer magnâ sui parte esset evacuatus; tum enim motus prior derepente cessabat, enectusque piscis videbatur; sed, pauco Aere in Excipulum admisso, denuò se movere cœpit; quo rursum extracto, mox, ut antè immotus jacuit. Hoc Experimento bis terve iterato, *Cancrum* ex Recipiente eximimus, in quo nullam, quæ apparebat læsionem subierat.

EXPERIMENTVM III.

Atqui non absimile vero credebam, talem dari in viribus & vivacitate Animalium; quoad hujusmodi Experimenta, disparitatem, ut operæ pretium omnino foret, in complutibus casibus Tentamina nostra repetere. Atque

quæ hac occasione adjiciam, quòd, immissâ in Phialam, aquâ plenam, Ostreâ aliquâ, priusquam Recipienti includeretur, ut hac ratione trans liquorem motus Bullarum, quæ à pisce expectabantur, eò commodiùs, & jucundiùs spectari & considerari possent, hæc Ostrea adeò validam se præbebat, ut tenaciter se conclusam conservaret, Bullarumque quæ in priori usque & usque testas distendebant, eruptionem coerceret, suumque Aerem quamdiu res nostra ferret hoc Experimentum continuare.

EXPERIMENTVM IV.

Præterea *Cancer* quidam, qui videbatur vegerior in prioris Cancri locum substitutus, licèt semel videretur motum suum unà cum Aere deperdidisse, postea tamen moveri in Recipiente, evacuatione nostrâ nequicquam obstante, perstitit; sive Excipulum, nobis insciis, fatisceret, unde sufficienter exhaurire Aerem non possèmus; siue hoc Animal priori Cancro fuerit robustius atque vegetius, decernere non licebat.

TITVLVS VII.

De Phænomenis Piscis squamosi *in Recipiente exhausto.*

Experimentum sequens nequaquam primum est, quod in *Vacuo* nostrò peregimus de Pisce squamoso: Verùm quia ex Recipientibus, in quibus Experimenta illa facta fuêre, Aer externus non poterat tam diu nec tam curatè excludi, ac in Vase jamjam memorando, operæ pretium omnino judicabam observare, quid Pisci accideret in vase exhausto, ubi per aliquot horarum spatium omne omnino recentis Aeris levamen arceretur. In eam rem itaque Experimenta aliquot peregi, quorum quod maximè notatu dignum arbitror, sic consignatum reperio.

Adhibebamus Excipulum, Cucurbitæ ferè figurâ, unam propemodum aquæ libram continens; & globosæ ejus partis ferè dimidio aquâ impleto, per orificium (satis amplum) *Gobionem* piscem tripollicarem immisimus, qui in aqua susque deque vivaciter natabat. Tum verò Aere tam bene exantlato ut *Censcopii* * beneficio conjiceremus, ⁵⁄₁₁ partes vel quid ampliùs exhaustas inde fuisse, cavebamus omnino, ne Aeris regressus officeret Experimento; circa quod observabamus quæ sequuntur.

Primò, Vitri collum valde longum cùm esset, licèt plurimæ bullæ circumcirca Piscem conspicerentur, aquæ tamen pars reliqua, quantumvis tantum Aeris,

* *Instrumentum quo dignoscitur, quanta pars Aeris è Recipiente sit exhausta.*

Aeris, uti diximus, esset exhaustum, nullam spumam, nec nisi paucas bullulas, emisit.

Secundò, Piscis tum ore tum branchiis tantam bullarum copiam tamdiu exonerabat, ut miraremur; & per semihoram circiter vel amplius (neque enim commodum mihi erat, diutiùs rei immorari;) quotiescunque ille quiescebat, bullæ recentes compluribus Corporis ejus partibus (ac si generatæ ibi fuissent) maximè verò pinnis & caudæ, adhærescebant. Dixisses eum bullulis ferè totum obsessum; atque si ad nandum excitatus ipsas excuteret, mox ad quietem se recipiens, recentibus, ut antè, circumdatum conspiciebamus.

Tertiò, toto ferè temporis spatio hiabat & branchias moticabat, uti fecerat antequam includeretur; licèt circa temporis illius, quo Ego rem curabam, finem sæpius contingeret, ut, quantum quidem ego dignoscerem, nec hauriret ullas Aereas particulas, nec emitteret.

Quartò, aliquo temporis spatio, ferè jugiter supinus jacebat; eo tamen positu agiliter nabat, ut priùs.

Quintò, quinimò deinceps vegetior videbatur quàm ipso inclusionis initio; fueritne ideo, quòd tot esset bullis exoneratus, quæ suâ distensione fortè dolorem ipsi creauerunt, aliámve aliquam ob causam, jam non discutio.

Res ferebat ut prodirem; post sesquihoram circiter, inde ab obsigillationis ipsius tempore, domum reversus, eum ferè à bullis immunem reperi, atque resupinatum, & nonnihil, ut videbatur, tumidum, attamen vegetum, ut priùs. At cùm exinde post horam & quadrantem, à prandio surgens ipsum rursus contuebar, immotus & nonnihil rigidus videbatur; agitato tamen vitro, observatísque obscuris quibusdam vitæ signis ex languidis motibus, quos, excitatus ad eos, edere conabatur, Recipiens, sub aqua aperui, exploraturus, num ille liquor Aérque eum restituerent; atque externâ aquâ irruente, donec vacantem globi maximamque fistulæ partem implêsset, Piscis ad fundum ejus mergebatur, majori quàm unquam vitæ specie: in quo statu cùm ad insigne tempus remansisset, non sine difficultate, aquâ, in qua natabat, mediante, eum per fistulam in pelvim aquam continentem injeci, in qua manifestiora vitæ signa prodebat; per aliquot tamen horarum spatium ad alterum latus reclinabat, nandi vel prono ventre jacendi impotens, qui admodùm videbatur flaccidus, ac si durante obsigillationis ipsius tempore aliquid in corpore ejus diruptum, vel venter ejus ultrà quàm potuerit ad pristinum tonum restitui, distensus fuisset.

Toto illo tempore, quo erat in dicta pelvi, licèt branchias, ut antè quàm fuerat obsigillatus, moveret, percipere tamen non potui, eum etiam in aqua hac recenti bullas ut priùs emisisse, etiamsi bis terve eum

caudâ prehensum in Aere detinerem, & Aquæ rursus immitterem, in qua tandem jugiter valuit prono ventre jacere [qui tamen multum prioris flacciditatis retinebat;] & licèt jam 25 horæ præter propter, inde à primo inclusionis tempore, effluxerint, vivus etiamnum superest.

(*Postscript.* Vivebat in pelvi 8 vel 10 dies diutius, etsi complures *Gobiones* exinde capti, intra bene pauciores dies ibidem mortui fuerint.)

TITVLVS VIII.

De duobus Animalibus, quæ, grandiori vulnere Abdomini ipsorum inflicto, Recipienti Pneumatico inclusa fuêre.

EXPERIMENTUM I.

A*Vicula* quædam, abdomine ejus transversim adaperto, illæsis tamen intestinis, parvo cuidam Excipulo immissa fuit, atque antliâ; exercita, ad tempusculum, nullo ægritudinis signo edito, duravit; verùm sub sesqui-minuti circiter, inde ab exhaustionis initio, finem convulsivis in utraque ala motibus corripi cœpit; & licèt † convulsiones sese non diffunderent per universum corpus, nec vehementes apparerent ut contingere in aliis volucribus, Aere per hanc machinam privatis, assolet; ad finem tamen duorum omnino minutorum, aëre admisso, & Receptaculo amoto, aviculam planè emortuam deprehendimus; quo non obstante, nullam penitus alterationem notabilem in Pulmonibus invenimus, Corculúmque (vel saltem ejus Auriculas) adhuc palpitare, & in eo motu ad tempus aliquod ulteriùs continuare sensimus.

EXPERIMENTUM II.

Accepimus deinde *Ranam* grandiorem, atque intemeratis Pulmonibus & intestinis, duas ejusmodi incisiones in Abdomine fecimus, ut duæ Pulmonum crispatæ vesicæ sive lobi toti propemodum per eas emergerent: tum Ranam pedibus Recipienti parvulo suspendimus, atque magnâ Aeris parte exantlatâ, luctabundum animal valde perturbatum videbatur; Recipienti verò probè exhausto, quieta Rana ad tempus jacebat, mortuæ similis, abdomine & femore perquàm tumentibus, haud aliter ac si rarefactus aliquis aer vapórve fortiter ea distenderet. Verùm uti Ranâ primùm immissâ, Loborum unus ferè plenus erat, alter verò propemodum flaccidus, ita

† *Sept.* 12.

apparere iidem continuabant Recipiente jam exhausto; sed Aere admisso non modò corporis tumor subsedit, sed & vesica turgens, ad tempus flaccida, uti altera, apparuit; licèt, Recipiente amoto, Rana protinus reviviſceret, moxque Lobum Aere iterum complere inciperet.

TITVLVS IX.

De motu separati Cordis *Animalis* Frigidi *in Recipiente exhausto.*

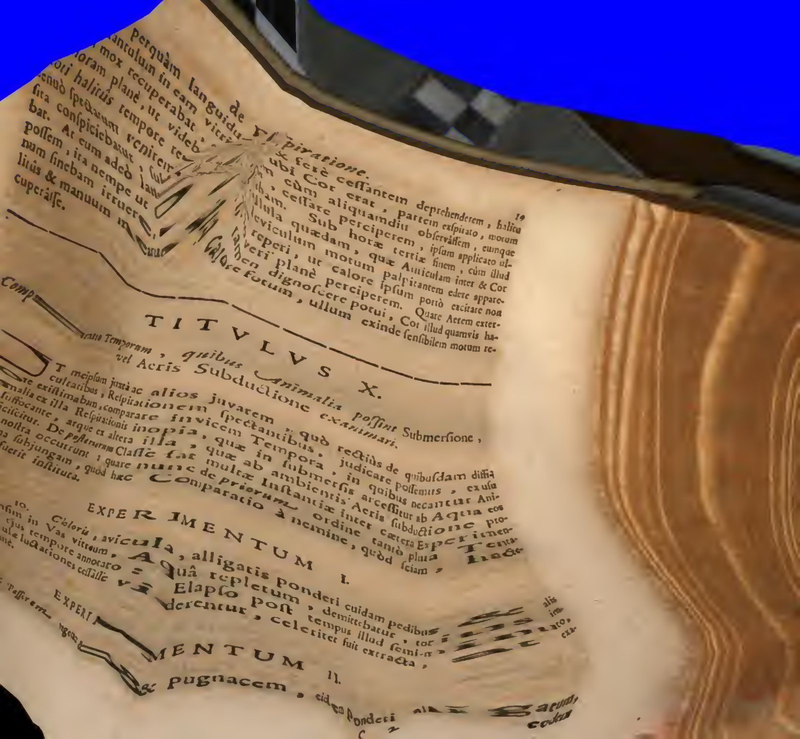
Seposito placitorum, quæ à Viris doctis de Motûs Sanguinis & Pulsûs Cordis nexu & dependentia foventur, examine, satis m[illegible] ad capiendum sequens experimentum incitari putabam ex eo, quòd non nulla Animalium genera statim in *Vacuo* nostro per subductionem Aeris necabantur, quodque ipsa etiam *Insecta*, in edita antehac circa Respirationem *Digressione* commemorata, licèt ea penitus vitâ etiam suâ per Absentiam Aeris privarentur, visibili tamen motu orbata fuerunt. Quoci[rca] cùm hoc illúdve documentum utile sperare inde liceat, si nobis innotuerit, utrùm Cor *separatum*, quæ non-nisi Animalis pars est, motum suum in *Vacuo* nostro continuaret, Experimenta quædam in eam rem peregimus, quorum successum ita consignatum reperio.

EXPERIMENTUM I.

Corde *Anguillæ* exempto, & laminæ stanneæ in parvo Recipiente i[illegible] posito, cùm moveri id ibi, quemadmodum in Aere libero, perciperet[illegible] vas exhausimus, vidimusque, cor illud, licèt valde tumefieret & hic bullulas emitteret, pulsum tamen suum æquè manifestè ut priùs con[tin]idque majori, ut videbatur, celeritate: quod compertum à no[bis] dum pulsationes, quas in Recipiente exhausto, nec non eas, quas Aerem readmissum, atque eas præterea, quas exemptum è vitro & libero expositum, edebat, numerabamus. Cor alterius Anguillæ, eo[dem] modo separatum, pulsare in Recipiente vacuato, perinde ac cor Angui[llæ] prioris, continuabat.

EXPERIMENTUM II.

Alterius deinceps *Anguillæ* Cor, inclusum Recipienti exhausto & c[ontra] admissionem Aeris probè munito, licèt valde tumidum appareret, pu[lsum] ibidem per horæ spatium continuabat; quo elapso cùm illud contuerer,



Perquàm languidulum ferè cessantem deprehenderem, halitu [illegible] tantulum in eam vicem [illegible] ubi Cor erat, partem exspirato, motum [illegible] mox recuperabat, ut videbatur [illegible] cùm aliquamdiu observâssem, eumque [illegible]oram planè, ut videb[illegible] cessare perciperem, ipsum applicato ul-[illegible]ori halitûs tempore [illegible] Sub horæ tertiæ finem, cùm illud [illegible]enuò spectaculum veniret [illegible] [i]llula quædam, quæ Auriculam inter & Cor sita conspiciebantur, [illegible] leviculum motum palpitantem edere appare-bat. At cum adeò lan[illegible] reperi, ut calore ipsum porrò excitare non possem, ita nempe ut [illegible] [l]averi planè perciperem. Quare Aerem exter-num sinebam irruere [illegible] [h]aben dignoscere potui, Cor illud quamvis ha-litûs & manuum [illegible] calore fotum, ullum exinde sensibilem motum re-cuperâsse.

TITULUS X.

Comparatio Temporum, quibus Animalia possint Submersione, vel Aeris Subductione exanimari.

UT meipsum juxtà ac alios juvarem, quò rectiùs de quibusdam difficultatibus, Respirationem spectantibus, judicare possemus, ex usu fore existimabam, comparare invicem Tempora, in quibus necantur Animalia ex illa Respirationis inopia, quæ in submersis arcessitur ab Aqua eos suffocante, atque ex altera illa, quæ ab ambientis Aeris subductione [illegible]ficitur. De *posteriorum* Classe sat multæ Instantiæ inter cætera Experimenta nostra occurrunt; quare nunc de *priorum* ordine tantò plura Tentamina subjungam, quòd hæc Comparatio à nemine, quòd sciam, [illegible] fuerit instituta.

EXPERIMENTUM I.

10. [illegible] *Chloris*, avicula, alligatis ponderi cuidam pedibus, [illegible] [de]missim in Vas vitreum, Aquâ repletum, demittebatur, tot[illegible] ejus tempore annotato [illegible] Elapso post tempus illud semi-m[illegible] [min]ulæ luctationes cessâsse vi[de]rentur, celeriter fuit extracta, [illegible]ortuæ.

EXPERIMENTUM II.

[illegible] *Passerem* ingen[illegible] & pugnacem, eidem Ponderi [illegible]

eodem modo demisimus. Verùm licèt sub aqua videretur priori aviculâ vegetior, & colluctari pergeret ad usque ipsissimum proxemodum semi-minuti finem, inde ab ipso totalis ejus immersionis tempore (qua sub aquis morâ, bullæ satis amplæ ex ore ejus usque & usque emergebant:) verumtamen utprimùm elapso plane illo semi-minuto extrahebatur, penitus ipsum, mirantibus nobis, exanimatum deprehendimus.

EXPERIMENTUM III.

Mus minor, aquæ prehensâ caudâ immersus, compluxes bullas aëreas usque & usque ex ore emittebat; & tandem, ut Spectatorum quidam affirmabat, visus fuit, post semi-minutum & paucula quædam secunda inde exemptus, in oculorum uno motus aliquos retinere; qui tamen non-nisi spasmici deprehendebantur, & tandem in mortem desinebant.

Ex iis, quæ sub Titulo Primo *enarravimus, non apparet, Aves Aquaticas potuisse Aeris inopiam multò diutiùs tolerare, quàm Aves alias: Verùm ut nunc ostendam, non frustra esse Naturæ artificium,* id scilicet *ut multò valeant diutius sub aqua durare; sine recenti Aere, quàm* Volucres Terrestres *suprà memorata, præter rem non fuerit, sequentia duo Experimenta subjungere.*

EXPERIMENTUM IV.

Anatem in Primo Titulo commemoratum accepimus, ejusque corpori tantum pondus plumbeum appendimus, quod Respirationem ejus non impediret, certò tamen ipsum sub Aqua demersum teneret: id quod pondere parvo effectui dare non poteramus ob robur volucris, neque etiam pondere magno, si pedibus id alligaretur, in dolio tam mediocri ac nostrum erat, propter colli ac rostri avis proceritatem. Sic igitur, ut diximus, oneratus Anas in cupam aquâ plenam fuit immissus, sub cujus superficie emersus manebat, per minutum integrum (juxta horologium meum) satis quietus; deinde verò per aliquod temporis spatium satis turbatus apparebat; quo paroxysmo cessante, cùm nullum in eo motum perciperemus, eum ad minuti *secundi* finem extraximus, ut in quo esset statu dispiceremus; qui commodus cùm esset, rursus, concesso tamen ipsi aliquo respirandi Aeremque recentem recolligendi tempore, cum in dolium demersimus, quod interea temporis recenti aquâ repleri curaveramus, veriti ne prior, fuliginosis Anatis vaporibus contaminata, vel necem animalis deproperaret, vel visum eorum quæ ibi contingerent, suâ opacitate, à vaporibus illis contractâ, impediret.

Avis hoc pacto sub aquam demersa, elapso aliquo temporis spatio incipiebat, atque continuabat complures bullas per rostrum emittere. Per nares etiam ejus non-



[illegible]æ bullæ identidem [illegible]dibant. Et Postquam avis hæc per duo mi-[illegible]plius sub aqua duraver[illegible], colluctari vehementer incipiebat, atque [illegible]em vel Positûs sui [illegible]ionem conari; quorum postremum co-[illegible]habebat faciendi, li[illegible] non prius. Post minuta quatuor, bullæ [illegible]ò parciores ab ea em[illegible]antur; tunc verò etiam os identidem dedu-[illegible]bat (quod eam antè fe[illegible] non observaveramus,) at bullas non emit-[illegible]tens; quo tempore omn[illegible]lus ejus, quorum aliqui judicabantur Convul-[illegible]sivi, aliique Forcipe [illegible]ncitari, cessare videbantur, capite etiam elanguido lapsante, [illegible]ltæ indicio restitante. Nihilominus tamen, majoris securitatis g[illegible] verò, nullo apparente vitæ signo, eum exemi-[illegible] volucrem, hunc pla[illegible] integrum porrò minutum sub aqua detinere mus, & pedibus [illegible] suspensum, locisque commodis pressum, aquæ copiam insigniorem eum [illegible] reddere coegimus; cujus pars aliqua utrùm intra pulmones recepta fuiss[illegible], nec vacabat nec opportunum erat nobis examinare. Sed eàm modis o[illegible]ibus frustra conaremur avem vitæ restituere, conclusimus, eam jam pe[illegible] integrum minutum fuisse exanimatam, Priusquam ex aqua extraheretu[illegible]; Adeò ut eventus Experimenti nostri huc redeat, etiam Vo-[illegible]crem h[illegible]anc Aquaticam non potuisse in Aqua frigida, ni Aerem inspiraret [illegible]n, plus quàm per sex minuta, (quæ non-nisi :: horæ partem con-[illegible]) vitam tolerare.

EXPERIMENTUM V.

Anas ille pullus, qui *Titulo* I. Experimento secundo subjectus fuerat; [illegible]usto Pondere pedibus ejus alligato, demergebatur in dolium aquâ reple-[illegible]m, quæ non-nisi unum alterumve Pollicem Rostro ejus supereminebat. [illegible]ximâ Parte moræ ipsius sub aqua, copiosæ Bullæ è naribus ejus prodi-[illegible]; verumtamen plures æque majores prodire videbantur è quodam lo-[illegible]pitis ipsius, ab ejusdem oculis propemodum æqui-distanti. In hoc [illegible]quàm isti, à collo ipsius remoto. Dum Avis detinebatur in mul-[illegible]idebatur sæpe ad profundiorem sub aqua mersionem conniti [illegible] [illegible]ctâ crebrisque oris hiatibus exanclaris, aliquot motibus sp[illegible] [illegible]atur; capite demum retrorsum collabente, & gutture sursum [illegible] [illegible]statum verò hunc immotum sub tertii minuti finem, vel [illegible] [illegible]e reductus; sed aliquamdiu post manifestus, at tremulus. [illegible] [illegible]s in duabus Partibus Rostri ejus qui ipse ad tempus conti[illegible] [illegible] suppeditabat circumstantibus certos non redderent, [illegible] [illegible]ultivos; sed his etiam c[illegible]as, quæ [illegible] ad finem minuti quarti [illegible]tenus exanimata deprehensa fuit.

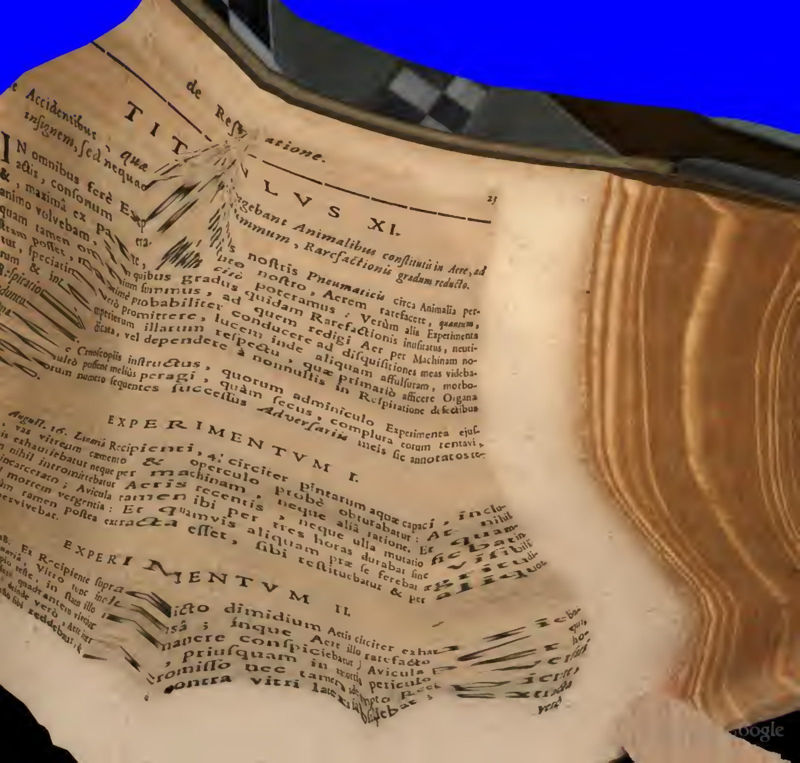
EXPERIMENTVM VI.

Viperæ cujusdam, quæ per to[illegible] horas in evacuato Re[illegible]cipienti fuerat detenta, ut planè, idque jam per insignius temporis spatium [illegible], enecta crederetur, jactum decretoriè inhibebam, donec comperissem, [illegible]quid de ea fieret, si tota nocte in Vase vitreo supra Fornace calido digest[illegible] [illegible]o exponeretur. Quo facto, hæc vipera postridie manè non revixisse solùm [illegible]deprehensa fuit, sed & perquàm vegeta, adeò ut me induceret, nullâ quæsitâ al[illegible], ad sequens de ea Experimentum peragendum.

Inclusimus eam procero Vasi vitreo aquâ repleto quod [illegible]ubere ponderibus depresso, ne ullum hauriret aerem, obturavimus. In [illegible] [illegible]oc statu ipsam identidem, observavimus, & postquam aliquamdiu demersa [illegible]erat, perparùm se movens insigniori temporis spatio sic jacebat. Elapsâ horâ & quadrante, linguam atram exseruit; elapsis ferè quatuor horis vi[illegible]ida satis apparuit, &, si bene memini, tum quoque linguam protrusit, [illegible]oto hoc tempore, quantum quidem nos observabamus, aquæ superficiei i[illegible]natans. Sub finem septem horarum, vel amplius, etiamnum vitæ aliquid in ea [illegible]restitare videbatur posito ejus in vitro manifestè in alium à priori mutato; [illegible]nisi id fortè ex differentia quadam in corpore ejus, quoad gravitatem levitatém[illegible]que facta, provenerit. Non diu pòst, planè exanimis videbatur, capite & caudâ ejus immotis pendentibus, idque directè vasis fundum versùs, dum [illegible]edia pars corporis natabat quantum quidem per supradictum obturaculum subtereum poterat.

Festinatione urgente complura prætereo, quæ ex traditis in hoc Titulo suggeruntur. Interim unicum hoc observabo, quòd, licèt quædam Animalia videantur, ex relationibus nostris allatis, paulò citiùs exan[illegible]mata per Submersionem, quàm ulla eorum, quæ commemoravimus, enecta fuerint per nostram Machinam; id tamen certò non probet, Suffocationem celeriùs interimere Animalia, quàm Privationem Aeris, cui in dicta Machina exponuntur. In Submersione enim, res perimens integro suo vigore, & tota simul, ipso initio applicatur; Aerem verò gradatim oportet exhauriri, adeò ut Recipiens non sit nisi ex parte, donec ultimum Aeris suctum peregeris, vacuatus. In cujus rei confirmationem hoc mihi allegandum suppetit, quòd, cùm præsentibus quibusdam Viris illustribus, animi gratiâ, perparvum Recipiens parari curâssem, in quo tamen *Mus minor* aliquamdiu tolerare vitam posset, si Aer in eo relinqueretur: evacuare illud unico suctu poteramus, eâque ratione Animal hocce, cum Spectantium admiratione, breviori quàm dimidii minuti spatio enecare.

TIT V.



TITULUS XI.

De Accidentibus, quæ [illegible]gebant Animalibus constitutis in Aere, ad insignem, sed nequaquam summum, Rarefactionis gradum reducto.

IN omnibus ferè Exp[illegible]s nostris Pneumaticis circa Animalia per-actis, consonum [illegible] nostro, [illegible] poteramus Aerem rarefacere, quantum, maximâ ex Pa[illegible] in quibus gradus quidam Rarefactionis inusitatus, neuti-quam tamen [illegible] summus, ad quem redigi Aer per Machinam no-animo volvebam, [illegible] probabiliter conducere ad disquisitiones meas videba-quam tamen [illegible] verò promittere, lucem inde aliquam affulsuram, morbo-[illegible] posset, [illegible] experiendum illarum respectu, quæ primariò afficere Organa rum & [illegible] dicta, vel dependere à nonnullis in Respiratione defectibus [illegible] Respiratio[illegible]

[illegible] Cænoscopiis instructus, quorum adminiculo Experimenta ejus-[illegible] ultrò possent meliùs peragi, quàm secus, complura eorum tentavi, [illegible] eorum numero sequentes successus Adversariis meis sic annotatos te-[illegible]

EXPERIMENTUM I.

August. 16. Lunariâ Recipienti, 4.' circiter pintarum aquæ capaci, inclu-[illegible], vas vitreum cæmento & operculo probè obturabatur: Ac nihil [illegible] exhauriebatur neque per machinam, neque aliâ ratione. Et quam-[illegible] nihil intromittebatur Aeris recentis, neque ulla mutatio [illegible] incarcerato; Avicula tamen ibi per tres horas durabat sine [illegible] mortem vergentia: Et quamvis aliquam præ se ferebat [illegible] [illegible]tamen postea extracta esset, sibi restituebatur & per [illegible] pervivebat.

EXPERIMENTUM II.

[illegible]8. Ex Recipiente supra [illegible] [illegible]icto dimidium Aeris circiter exhau-[illegible] [illegible]nariâ, Vitro tunc inc[illegible]sâ; inque Aere illo rarefacto [illegible] [illegible]pio teste, in [illegible] manere conspiciebatur; Avicula [illegible] quadrantem [illegible], priusquam in mortis periculo [illegible] deinde verò, Aere [illegible] promisso nec tamen dempto Reci-[illegible] [illegible] sibi reddebatur [illegible] contra vitri latera [illegible]bat; [illegible]

verò in liberum Aerem, ex manibus meis ad insignem [illegible] distantiam avolabat.

EXPERIMENTUM III.

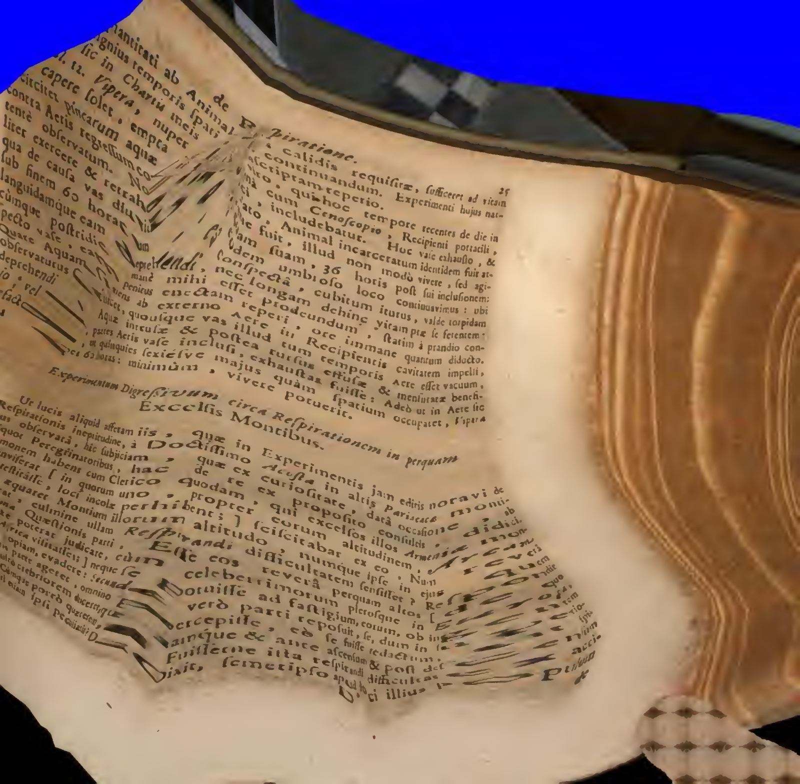
Sept. 9. Immittebamus Recipienti, 4' circiter pintarum aquæ capaci, *Alaudam*, unà cum *Cenoscopio* cujus beneficio è Recipiente exhaustam percepimus ¾ partem Aeris illius, qui priùs in eo hospitabatur. Tum verò attentiùs observatâ Ave, deprehendimus, eam vehementer palpitare, adeò ut doctus quidam Medicus (à quo tamen Ego dissentiebam) judicaret, palpitationes illas esse Convulsiones. Post sesqui-minutum verò & paulò amplius, genuinis motibus Convulsivis corripiebatur Avis, qui ipsam resupinabant; & quanquam ad intromissionem Aeris valde prope aceremus, ante tamen Minuti secundi lapsum, proindéque dimidio Minuto citiùs, inde à tempore; immediatè Spasmum prægresso, omnino exanimata erat *Alauda*, nec ullis mediis à nobis adhibitis restitui poterat.

EXPERIMENTUM IV.

Sept. 9. Derepente pòst, eidem Recipienti *Chloridem* Avem inclusimus extractóque Aeris dimidio; (ut constabat nobis ex *Cenoscopio*) mox observare cœpimus Avem, advertimúsque, eam, elapso uno Minuto valde ægrotare, & concusso capite, adversùs interiora Vitri aliquid exspuere, quod Ego pro vomitu habebam, quódque talis revera postmodum agnoscebatur. Hac factâ evacuatione recolligere se Avis videbatur, & *bene satis* se habere continuabat [non tamen sine palpitatione] usque ad finem Minuti tertii; quo tempore perquàm malè se habere incipiens, rursus vomuit (caput, ut priùs, quatiens,) at multò haud dubiè pejus quàm antè; & paulò pòst vomitûs portiunculam resorbuit; inóxque [an hoc ipsum ad restitutionem ejus conferret, an minùs, dubium,] multò meliùs se habuit. Et quamquam ter vomuerit, postremis tamen septem vel octo minutis, quibus in Recipiente detinebatur, exspectatione nostrâ longè vegetior videbatur: id quod ex parte attribuendum tantillo Aeri, qui ex *accidenti* irrepsit, quamquam confestim rursus evacuaretur. Ad finem integri quadrantis horæ, inde à prima Recipientis Exhaustione, cùm in nullo propera mortis periculo videretur Avis, Machinaque nostra aliis usibus esset applicanda, Avem exemimus, & hac ratione Experimento finem imposuimus.

EXPERIMENTUM V.

Visum nunc fuit experiri, Annon, licèt *Vipera* non adeò multas horas durarer in Aere; ad tantum Rarefactionis gradum perducto, ac fieri Machinâ nostrâ poterat, Animali tamen adeò frigido, & vivaci perpauca Aeris portio [illegible] rata comp



...quantitati ab Animal[illegible] calidis requisitæ, sufficeret ad vitam
...gnius temporis spatii [illegible] continuandum. Experimenti hujus nar-
...sic in Charitu meis [illegible] ascriptam reperio.
...l. 12. Vipera, nuper [illegible] viro, qui hoc tempore recentes de die in
capere solet, empta [illegible] cum *Cenoscopio*, Recipienti portatili,
circiter pincarum aquæ [illegible] includebatur. Hoc vase exhausto, &
contra Aeris regressum [illegible] Animal incarceratum identidem fuit at-
tentè observatum. [illegible] fuit, illud non modò vivere, sed agi-
liter exercere & retrah[illegible] suam, 36 horis post sui inclusionem:
qua de causa vas diu [illegible] umbroso loco continuavimus: ubi
sub finem 60 horarum [illegible] conspectâ, cubitum iturus, valde torpidam
languidamque eam [illegible] nec longam dehinc vitam præ se ferentem:
cùmque postridie [illegible] manè mihi esset prodeundum, statim à prandio con-
specto vase, eam [illegible] penitus enectam reperi, ore immane quantum diducto.
Quare Aquam [illegible] ab externo Aere in Recipientis cavitatem impelli,
observaturus [illegible] quousque vas illud tum temporis Aere esset vacuum,
deprehendi [illegible] Aquæ intrusæ & postea rursus effusæ & mensuratæ benefi-
cio, vel [illegible] partes Aeris vase inclusi, exhaustas fuisse: Adeò ut in Aere sic
rarefacto [illegible], ut quinquies sexiésve majus quàm spatium occuparet, *Vipera*
[illegible] per 60 horas: minimùm, vivere potuerit.

Experimentum Digressivum circa Respirationem in perquam
Excelsis Montibus.

Ut lucis aliquid afferam iis, quæ in Experimentis jam editis notavi de
Respirationis inepitudine, à [illegible] Doctissimo *Acosta* in altis *Pariacacæ* monti-
[illegible]us observatâ, hic subjiciam, quæ ex curiositate, datâ occasione, ab
[illegible]quot Peregrinatoribus, hac de re ex proposito consulens, didici.
[illegible]monem habens cum Clerico quodam, qui excelsos illos *Armeniæ* mon-
[illegible] inviserat [in quorum uno, propter eorum altitudinem, [illegible]
[illegible] testificasse, loci incolæ perhibent;] sciscitabar ex eo, Num
[illegible] æquaret Montium illorum altitudo, numque ipse in ejus
[illegible] culmine ullam *Respirandi* difficultatem sensisset? Re[illegible]
[illegible] Quæstionis parti, Esse eos reverâ perquam altos [[illegible]
[illegible] poterat judicare, cùm celeberrimorum plerosque in [illegible]
Africa visitasset;] neque se potuisse ad fastigium eorum, ob in[illegible]
[illegible] copiam, evadere: Secundæ verò parti reposuit, se, dum in [illegible]
[illegible] parte ageret, omnino [illegible] percepisse, eò se fuisse redactum, [illegible]
[illegible] crebriorem [illegible] ainque & ante ascensum & post de[illegible]
Cùmque porrò quærerem, fuissetne ista respirandi difficultas [illegible]
[illegible] vel etiam ipsi peculiaris: D[illegible] dixit, semetipso apud [illegible] loci illius [illegible]

de hac respirandi ægritudine cum aliqua admiratione ve[illegible] ba faciente, incolas asseruisse, Nil ipsi diversum ab aliis evenisse, qui [illegible]d tantam altitudinem conscenderant; idémque passim ab omnibus obs[illegible]vati. Atque eò magis inducebat ad hæc sciscitandum, atque ad habendam [illegible] Narratori fidem, quoniam quæ dixerat de Nivibus montes illos obtegentib[illegible]is, déque alieniori Aeris Temperie, jam antè à Peregrinatore quodam [illegible]alterius Gentis, ipsique ignoto, didiceram.

Idem Clericus à me rogatus, Annon in aliqua *Europæ* parte simile quid observâsset (de Respirationis scilicet difficultate] respo[illegible]dit se geminum quid animadvertisse *Sevenis* montibus *Linguadociæ*: id q[illegible]od confirmare potis fuerit; quæ enarratum nunc eo ex docti cujusdam Pere[illegible]grinatoris ore, qui unius ex *Pyrenæis* montibus fastigium inviserat, qui ab [illegible]istis, de quibus modò diximus, non longè distant.

Vir hic generosus, curiositate juxtà ac ingenio spectabilis [illegible] Affinis cùm esset unius ex primariis Regionis illius Dynastis, invitabatu[illegible] ab eo circa initium *Septembris*, ut unà secum vicinum Montem visitaret [illegible]qui unus saltem est ex *Pyrenæorum* celsissimis passim *Pic de Midi* dictus, in [illegible]ujus fastigio (ubi Tentorium fixum erat).per aliquot horas commorabantu[illegible]. R[illegible]sponsiones ipsius ad alia illa Quæsita, quæ ipsi proponebam alibi commemorantur; id quod huc pertinet, prout illud in *Adversariis* meis r[illegible]perio, hoc est;

(Inquirebam etiam ab eo, Num deprehendissent Aerem in Culmine perinde aptum Respirationi, ac Aerem Communem? Respondebat negando; se enim coactos fuisse densiùs crebriùsque solito Spiritum ducere: Cùmque suspicarer, posse id ab ipsorum oriri motu, Rogabam, Observâssentne difficultatem illam cessâsse, postquam ad imum Montis descenderant? Dixit, planè eam cessâsse: præterquam quòd in summo m[illegible]ontis per *horas multas* fuissent commorati; multò scilicet longius temporis spatium, quàm anhelis ex gravi motu recolligendis est necessarium.)

Verùm enim verò ne quid celem, quod ad patefaciendam in re, quæ sub manu est, veritatem conducere possit, hîc subnectam; Me aliquando operæ pretium duxisse, ut inquireretur ulteriùs; Annon Ægritudo, & fortè quoque Respirandi illa difficultas, quam nonnulli in summis *Pariacaca*, aliísve celsiorum Montium partibus senserunt, imputanda sit non tam præcisè Tenuitati & Raritati Aeris in locis, ab ima Atmosphæræ parte adeò remotis, ut halitus quidam peculiaris indolis excludantur, quibus in quibusdam locis imbutus esse Aer potest? In cujus Suspicionis gratiam memini, Me, aliquando sciscitantem Virum solertem, qui aliquot annos in Insula *Teneriffa* transegerat; Unquámne in *Pici* illius fastigium ascendisset; quídque ibidem circa Aerem notâsset; Responsum tulisse, se quidem laborâsse ad montis illius summitatem adscendere, verùm licèt quidam ex sociis cò eluctarentur, se tamen nonnullósque alios, [illegible]riusquam



...approximarent ... Sulphureorum, adeò ... malè se habuisse ex penetrantis Aeris, & ... suorum principia efficientium, operatione, ut longè post ... tibus illis exhalationibus cogerentur; cùm ipse jam hunc effectum ex ... bat, colore erat venusto, ... miretur in facie sua [quæ quando ipse mihi id ... elementum colorem inducere, quòd cutis ejus subflavum, ipsique capilli ejus ... betint.

[TIT]VLVS XII.

De Observationibus, habitis ex Animali, in Mutationibus, quoad Raritatem & Densitatem in uno eodemque Aere productis.

IN Experi[mentis] ... hactenus recitatis, Animalia ab Agone sibi restituta; sic redu[cta] ... fuerunt, intromissi Aeris recentis, non verò ejusdem, qui subductus ... fuerat, beneficio. Quare opus esse putabam experiri, Utrùm ... ris portio, non-renovata inserviret, factâ sui ultra gradum usitatum ... ne, & ad eundem reductione, Animali ferè necando, restituendoque; ... hujuscemodi Experimenti successu manifestum esset futurum, meram ..., quoad Raritatem & Densitatem, consistentiam sufficere posse ad ... a superiùs memorata producenda.

Verùm enimverò, excogitare methodum, hocce Experimentum in praxin ... ducendi, non adeò facile videbatur; siquidem Excipulum requirebat ... transparens molisque mutandæ, absque ullo Aeris ingressu exitúve, ... capax.

Ad superandum has difficultates, primum quod excogitabam hoc erat, scilicet nitida limpidaque Vesica adhiberetur, sive ovilla fuerit sive suilla, ... oleo perunctâ pellucidior redderetur; id quod per exteriorem ejus par... ... dum fuit, ut Olei odor Animal includendum minùs offenderet. D... vesicæ collo tantum resecabamus, quantum erat omnino nece[ssarium] ... ium ad intro-recipiendum Murem, esset ex iis, quæ Pulmonibus ... m genus, ob sui parvitatem, omnium quæ capax redderetur, cùm ... sanguine instructa sunt, ... videretur consequi poteramus ... Cumque perdifficile ... Aere perviis curatè, vesicæ collo resecto, ... amplum sine jugis ... prospeximus nobis de bacillo rotundo, constringere incom... ... lignum illud cæmento, quod aliquam ... strictius, ut, postquam ... vel simile gluten non semper ... obductum, (pro ... & arctè obturaculo sic adapt... Vesicam possemus ...

Hæc ita parata ut in rem verteremus, eorumque beneficio Experimentum nobis propositum exequeremur, *Murem* inclusimus Recipienti dicta ratione constructo, tantumque Aeris in eo reliquimus, quantum illi pro ratione durationis Experimenti hujus sufficere posse existimabamus. Tum, Recipienti hoc flaccido & extensionis capaci, Excipulo vitreo communi incluso, Machinâque fenestræ approximatâ, ut liceret transpicere utrumque, Aer gradatim è Recipienti *externo* (sic distinctionis ergò appellare eum fas sit) fuit exhaustus, exindéque Aer vesicæ inclusus juxta proportionem se expandit, proindéque Excipulum *internum* distendit, donec eo ad talem Rarefactionis gradum, ut Muris respirationi esset ineptus adducto, animalculum subitò moriturum præsentiscerem. Quare externo Aere festinanter in *externum* Recipiens intromisso, Vesica tum tumefacta ad pristinas suas dimensiones, proindeque inclusus Aer ad priorem suam densitatem comprimebatur, quo ipso Mus peribundus mox sibi restitutus fuit.

Interposito commodo ad ipsum refocillandum temporis spatio, reiteratum fuit Experimentum pari successu; nec dubitabamus quin tertium quod cepimus, Experimentum eundem fuisset cum duobus prioribus sortiturum eventum, nisi quòd, dum considerandæ Muris ægritudini hærebamus, quæ, ob aliquam (in Vesica rugosa vix evitandam) opacitatem, non adeò facilè quoad gradum suum advertebatur, ipse restitui amplius ex subsequenti Aeris condensatione nequiret.

N B. Hujus rei per ulteriora Experimenta confirmatio in Titulum aliquem sequentem commodè cadet.

TITULUS XIII.

De Tentamine successu carente, ad praeoccupandam Respirationis necessitatem per Animalium in Vacuo nostro *Productionem vel Incrementum.*

CUM crebrò res ferret ut observaremus, quàm citò Animalia *illa* quorum sanguis actu calet, in *Vacuo nostro* expirarent, quòdque ista etiam Animalia Pulmonibus instructa, quorum sanguis actu friget, per insignius temporis spatium vitam tolerare in eodem haud possent, operæ omnino pretium existimabam, utut perquam foret difficile, experiri annon ratio aliqua daretur nondum usurpata, quâ efficeretur, ut ejusmodi Animalia, quæ Pulmonibus Natura instruxit viverent sine Respiratione, vel saltem ut istiusmodi Insecta, aliaque Animalia, quæ sustinere jam vitam sine Aere possunt, etiam absque eo in *Vacuo nostro* se moverent.

cum.



Itaque revolvens [illegible] Infantium aliorumque fœtuum in Utero, quamdiu Secundinis involuti manent, & post illorum exin[illegible] egressum, licèt, quamprimùm [illegible] hauserint Aerem liberum, protinus [illegible] sint respiratione Præcl[illegible]) expendens insuper, quod alibi commemoravi de lenta tenelli [illegible] Catelli in Vacuo nostro Expiratione, unà cum diutina Respiratione[illegible] [illegible]entia, quam Urinatores nonnulli ex assuefactione tolerare valent[illegible] inquam, considerans, (licèt objici aliquid hic posse noverim, quo[illegible] Instantias hasce non ita planè ad rem nostram facere;) ea [illegible] inter alia, me induxerunt ut crederem tentamina omnium minimè im[illegible] eorum quidem quæ sterili meo ingenio occurrebant, fore q[illegible] [illegible]tur.

1. Ex re jud[illegible] [illegible]abam experiri, Possêtne Animalium respirantium Semina in Vacuo no[illegible], vel excludi, vel alio modo ad Fœtus edendos adduci: id quippe obti[illegible] si posset, propositi mei compos fierem.

2. Si c[illegible] Natura ista me falleret, necnon ille, qui jamjam commemorabitur, vi[illegible] fuit experiri, Possêtne falcem obtinere, ut Insectorum Ova excl[illegible]rentur sive animarentur; vel Insecta alata, puta Muscas vel Papiliones, jam vitâ prædita[illegible] juxta naturæ ordinem in Insecta alata [illegible] Aureliæ, ut vocant, eorumque de familia priori, [illegible] converterentur, (quorum Experimentorum pertinet, eorumque [illegible] aliorumve cona[illegible]rio, propriè ad alium locum pertinet; ubi horum [illegible] producenda occeptorum, suc[illegible] ad Plantas & Animalia in Vacuo nostro [illegible]um edissero.)

Verùm 3. cùm reputarem mecum, Naturam sic constituisse, ut Ranæ [illegible]licèt, quando satis adoleverunt ut nomen illud mereantur, animalia sint Amphibia pulmonibus instructa, priusquam tamen ad statum illum adultum pervenerint, penitus in aqua, Piscium instar, vivant; omnium expe[illegible] [illegible]dictissimum omniumque minimè improbabile tentamen judicabam, [illegible] annon hoc Animal, postquam, ut Piscis, ad vivendum vel in Vacuo nostro, [illegible] saltem in Aere perquam Rarefacto esset adductum, in vita illa por[illegible] [illegible]odam Pulmonum formationem continuaret? Quare, licèt præ[illegible] prædiceremque difficultatem, illam, quæ probabiliter in [illegible]hujus Prosecutione occurreret, Bullas videlicet Aereas, in [illegible]di corporibus, ablatâ Ambientis Pressione, emergentes, [illegible]rum animalculorum Texturam adeò esse violaturas, ut vitam [illegible]am vel motum liberum præpeditura essent; operæ tamen [illegible] putabam, rem conari; Cujus successum in Adversariis meis [illegible] invento.

EXPERIMENTUM I.

[illegible] curavimus [illegible] quantitate Recipi[illegible] numerum Gyrinorum [illegible] portatili, figuræ [illegible] eosque [illegible] Dlandæ [illegible] observa[illegible]

observavimusque, ad primam aeris exuctionem eos omn... ad superficiem emergere, licèt eorum plurimi mox rursum subsiderent, donec proximè subsecuta exuctio eos denuò attolleret; motu ipsorum ...ondbundo & tortuoso insignem in iis perturbationem arguente. Recipiente ... exhausto, omnes inquieti in motu continuabant in aquæ superficie; & si ...èt eorum aliqui ad fundum ire conarentur, & aliquâ viæ parte capita impri...is demergerent, illico tamen ad superficiem repellebantur; & super aquam ... lati jacebant, quare aperiebam Excipulum, quo facto aër irruebat, & p...pemodùm omnes (qui multi erant) protinus ad fundum ibant, nullo ...um vitæ restituto.

EXPERIMENTVM II.

Paulò pòst, minorem *Gyrinorum* numerum inclusimus ...itro minori, quod etiam, iisdem cum priori observatis circumstantiis, exh...aurirì curavimus. Cumque Gyrinos priores emortuos comperirem, ad h...sce properabam, qui uno forsan excepto, nulla vitæ signa prodebant: ...etiùm Aere admisso, à quo haud diu exclusi hi fuerant, pauci eorum fuêre ...estituti, satisque vegeti ad tempus huc illuc se moverunt, quamvis post aliqu...od temporis spatium & ipsi morerentur.

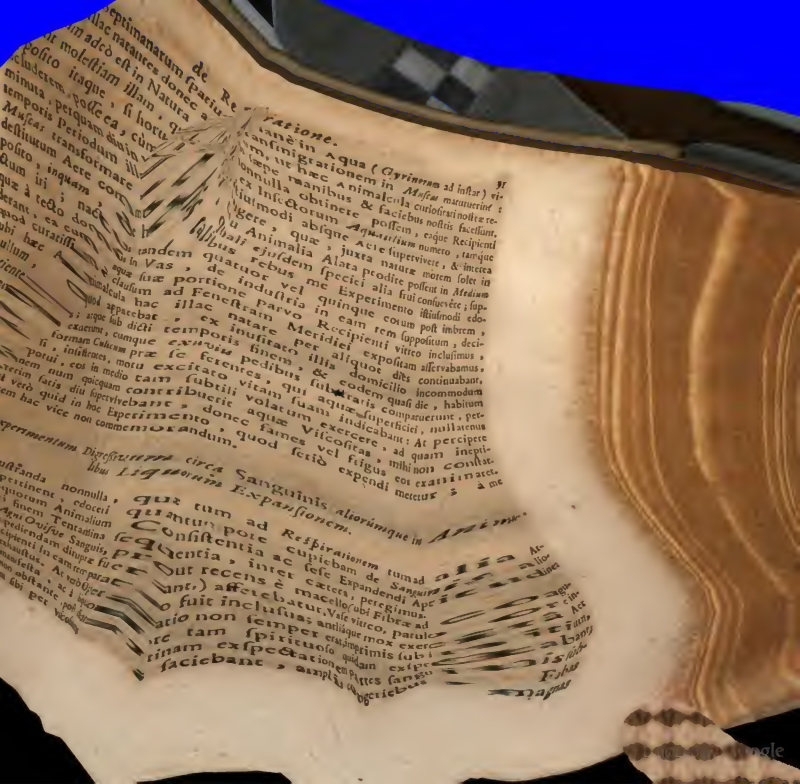
EXPERIMENTVM III.

Aliquot exinde annis elapsis idem Experimentum in Recipiente *portatili*, commodo repetii, &, licèt post exhaustionem finitam *Gyrini* ad tempus satis agiles in superficie aquæ moverentur (nullo eorum se demergere vel sub aqua natare valente,) post horam tamen spectatum me veniente, omnes omnino mortui videbantur, in superficie tamen hinc inde lati. Et licèt Aerem admitterem, eo tamen nil aliud effectum vidi, nisi quòd ple...que eorum derepente in fundum agerentur; quod & de cæteris, parvo t...emporis spatio elapso, factum, nullo eorum, quod quidem observare mihi licuit, ullum motum vitalem recuperante.

EXPERIMENTVM IV.

Superest Experimentum quoddam, quod & ferax magis & magis nobile sæpius judicavi, si occasio suppeteret, institutum meum in Experimentum vertere; id quod difficile admodum deprehendi. Semel tamen id præstiti, quamvis non omnino pro voto, saltem non sine omni successu.

Procurabamus igitur, non sine molestia, ex miris illis *Insectis* nos... ...ulla (quæ alibi à nobis describuntur) ex quibus Viri quidam Ingeniosi observârunt *Culices* sub finem *Augusti*, vel *Septembris* initium generari. Hi per



[illegible] septimanarum spatium [illegible] ranè in Aqua (*Gyrinorum* ad instar) vi-
[illegible] illac natantes donec a [illegible] transmigrationem in *Muscas* maturuerint:
[illegible] am adeò est in Natura [illegible] m, ut hæc Animalcula curiositati nostræ re-
[illegible] ut molestiam illam, q [illegible] sæpe manibus & faciebus nostris facessunt.
[illegible] posito itaque, si horu [illegible] nonnulla obtinere possem, eaque Recipienti
[illegible] cluderem, posse ea, cùm [illegible] ex Insectorum *Aquatilium* numero, tamque
minuta, perquam diu in [illegible] ejusmodi absque Aere supervivere, & interea
temporis Periodum ill [illegible] ingere, quæ, juxta naturæ morem solet in
Muscas transformare [illegible] Animalia Alata prodire possent in *Medium*
destitutum Aere com [illegible] ejusdem speciei alia frui consuevêre; sup-
posito, inquam, [illegible] talibus rebus me Experimento istiusmodi edo-
Quum iri; nact [illegible] tandem quatuor vel quinque eorum post imbrem,
quæ à tecto do [illegible] in Vas, de industria in eam rem suppositum, deci-
derant, ea cum [illegible] aquæ suæ portione Parvo Recipienti vitreo inclusimus,
quod curatissi [illegible] clausum ad Fenestram Meridiei expositam asservabamus,
ubi hæc A [illegible] nimalcula hac illac natare per aliquot dies continuabant,
[illegible] ullum, [illegible] quod apparebat, ex inusitato illis domicilio incommodum
[illegible] iente [illegible] s; atque sub dicti temporis finem, & eodem quasi die, habitum
[illegible] exuerunt, cumque exuviis pedibus subtractis comparuerunt, per-
formam Culicum præ se ferentes, qui aquæ superficiei, nullatenus
[illegible] ti, insistentes, motu excitato vitam suam indicabant: At percipere
[illegible] potui, eos in medio tam subtili volatum exercere, ad quam inepti-
[illegible] nem num quicquam contribuerit aquæ Viscositas, mihi non constat.
[illegible] terim satis diu supervivebant, donec fames vel frigus eos exanimaret.
[illegible] t verò quid in hoc Experimento, quod seriò expendi meretur; à me
[illegible] em hac vice non commemorandum.

Experimentum Digressivum circa Sanguinis aliorùmque in Animalibus Liquorum Expansionem.

[illegible] ustranda nonnulla, quæ tum ad Respirationem tum ad Ae [illegible]
[illegible] pertinent, edoceri quantum pote cupiebam de Sanguinis alio [illegible]
[illegible] quorum Animalium Consistentia ac sese Expandendi Ap [illegible] dine [illegible]
[illegible] finem Tentamina sequentia, inter cætera, peregimus.
[illegible] Agni Ovisve Sanguis, prout recens è macello (ubi Fibræ ad
[illegible] pediendam diruptæ fuerant,) afferebatur, Vase vitreo, patulo [illegible]
[illegible] cipienti in eam temparat [illegible] fuit inclusus, antliáque mox exer [illegible]
[illegible] exhaustus. At verò Oper [illegible] atio non semper erat, imprimis sub [illegible]
[illegible] manifesta. [illegible] tam spirituoso quidam expe [illegible]
[illegible] non obstante, ac à [illegible] tinam exspectationem Partes sangu [illegible]
[illegible] sibi per [illegible] faciebant, amplius congeriebus [illegible] Fibras [illegible] magnas

magnas Nuces̄ve Myristicas exæquantibus: ebullire visæ [illegible]. Et quandoque, in Medicorum præsentium admirationem, adeò Volatilis [illegible]at sanguis, ejusque Expansio tam vehemens, ut extra vitrum, eam con[illegible]ens, ebullitione sua exundaret, cujus non nisi quartam partem, quando [illegible] vitrum infundebatur, ipsum implere æstimabamus.

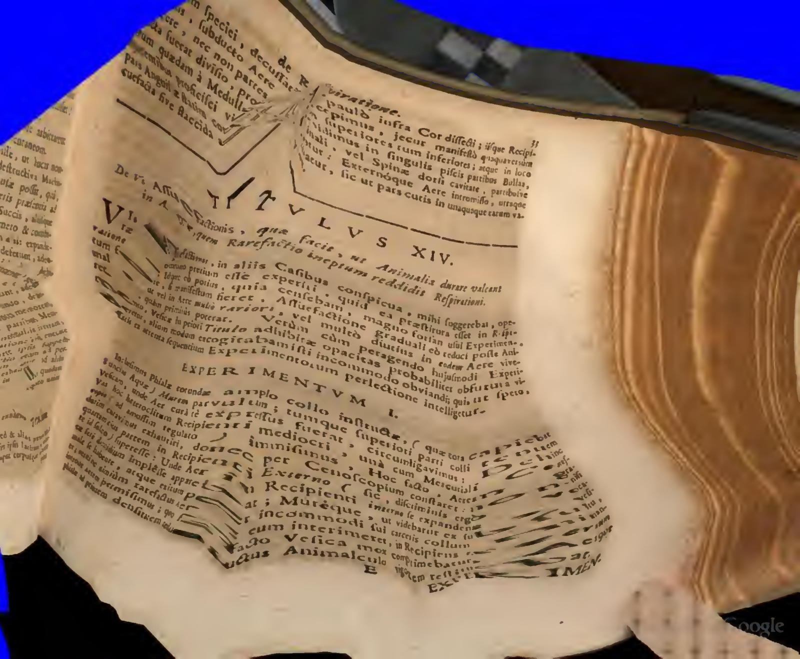
Insuper *Lac*, recens mulctum, Vasi Cylindrico, quat[illegible]or vel quinque pollices alto, inclusimus. Quamquam verò Operator nost[illegible]r diu admodum antliam exerceret, priusquam ulla in Lacte intumescentia conspiceretur; postea tamen, evacuato Aere ambiente, ebullire incipiebat Liquor albus, modo quodam non tam facili commemoratu, quàm Spec[illegible]antium oculis jucundo; ídque tanto impetu per insigne tempus durabat, ut aliquot sui partes ex continente vitro patulo (quod duplum ejus cap[illegible]re potuisset) projectaret; licèt non nisi duæ tresve Lactis unciæ vasi in[illegible]ent.

Majorem tamen adhuc intumescendi diathesin nos observa[illegible]e arbitramur in *Felle*; id quod Texturæ ejus Viscositati omnino erat consen[illegible]neum.

Nota, Duo Experimenta prægressa eo fine sumpta fuisse, [illegible]t lucis nonnihil huic Quæsito accederet, *Virum* scil. & *quantum* destru[illegible]tiva Machinæ nostræ in inclusum Animal operatio imputari huic causæ [illegible]ossit, quâ, evacuato Aere, præterquam quod tollitur (quicquid Aeris [illegible]ræsentia ad vitam confert,) Bullulæ, ex absenti Aere in Sanguine, Suc[illegible]is, aliisque corporis partibus mollibus generatæ, possint insigni suo numer[illegible] & combinatâ distensione, variè in *quibusdam* locis constringere, & in *al[illegible]s* expandere, Vasa, imprimis minutiora, quæ Sanguinem & Alimentum defe[illegible]unt, adeóque meatus quosdam præcludendo, aliorumque figuram vitian[illegible]do, debitam Sanguinis Circulationem turbare vel impedire? Ne dolores memorem, quos istiusmodi distensiones in Nervis quibusdam aliisque partibus Membranosis ciere valent, quæ, dum Convulsiones in eorum nonnull[illegible]s irritant, accelerare possunt Animalium mortem, eáque citiùs irritatione i[illegible] enecare quàm fieret ex mera absentia vel jactura ejus, quod ab Aere ipsis suppeditandum. Atque ut ostendam, quòd hæc Bullarum productio etiam ad perquam minutas corporis partes porrigitur, occasione adjiciam (que id alibi non annotâsse tutus (quod aliquando in *Vipera* quadam, in exhausto quodam Recipienti dirè torta, observavi; conspicuam scil. Bullam in Aqueo unius Oculorum ejus humore hac illac manifestè motam fuisse.

Aliud Experimentum Digressivum pertinens ad eundem Titulum.

O[illegible]ensuri, non modò Sanguinem & Liquores, sed & alias partes Molles, etiam in animalibus frigidis, particulas Aereas in ipsis latitantes habe[illegible]re; accepimus *Iecur* & *Cor* Anguillæ, uti & Caput corpusque a[illegible]terius piscis



...m speciei, decussata ... paulò infra Cor dissecti; iisque Recipi... recepimus, jecur manifestò quaquaversum ... superiores tum inferiores; atque in loco ... vidimus in singulis piscis partibus Bullas, ... vel Spinæ dorsi cavitate, partibusve ... Externóque Aere intromisso, utraque ... sic ut pars cutis in unaquaque earum va... subducto Aere ... nec non partes ... fuerat divisio ... quædam à Medulla ... Pars Anguillæ statim ... flaccida sive flaccida

TITULUS XIV.

De Vi Assuefactionis, quæ facit, ut Animalia durare valeant in Aere, quem Rarefactio ineptum reddidit Respirationi.

Vis ... Assuefactionis, in aliis Casibus conspicua, mihi suggerebat, operæ pretium esse experiri, quid ea præstitura esset in Respiratione; idque eò potius, quia censebam, magno fortan usui Experimenta fore, si manifestum fieret, Assuefactione graduali eò reduci posse Animal, ut vel in Aere multò rariori, vel multò diutius in eodem Aere vivere, quàm primitùs poterat. Verùm cùm peragendo probabiliter hujusmodi Experimento, Vesicæ in priori *Titulo* adhibitæ opacitas obfutura videretur, alium modum excogitabam isti incommodo obviandi; quis ut spero, satis ex serie sequentium Experimentorum perfectione intelligetur.

EXPERIMENTUM I.

Inclusimus Phialæ rotundæ amplo collo instructæ, (quæ tota capiebat ... unciæ Aquæ) *Murem* parvulum; tumque superiori parti colli Vesicam, unde Aer curâ ... expressus fuerat, circumligavimus: ... Vas hoc heteroclitum Recipienti mediocri, unà cum Mercuriali ... ad amussim regulato immisimus. Hoc facto, Aeris ... quantam ... partem exhauriri, donec per Cenoscopium constaret ... in Recipienti Externo (sic, discriminis ergo ... superesse. Unde Aer in Recipienti interno se expandens ... implesse, atque exitum ... at; Murèque, ut videbatur ex ... incommodi sui ... rarefactus Aer ... eum interimeret, in Recipiens ... permisimus; quo ... facto Vesica mox comprimebatur ... destitutum ... Animalculo ... integrum restit...

EXPERIMENTUM

EXPERIMENTUM II.

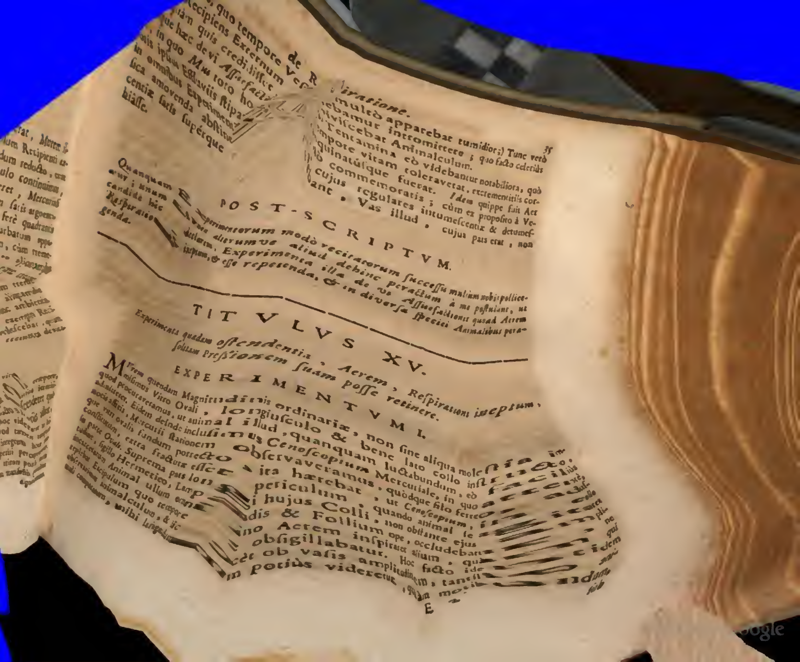
Post aliquod temporis spatium, vesicâ non amotâ Experimentum iteravimus, Aerémque beneficio *Cenoscopii* ad priorem Rarefactionis gradum reduximus, & Mure, exitum nequicquam è vitro conante, in rar[illegible] hoc Aere per 4 minuta coercito, vidimus, illum sub dicti temporis finem [illegible] adeò malè se habere, ut, ne statim exanimaretur, Recipiens *externum* am[illegible]veremus, atque eximeremus *internum*. Quo facto quamvis sibi restitueret [illegible] animalculum, non tamen id fiebat nisi ægerrimè, cùm non posset am[illegible]ius firmis stare talis, sed satis diu manifestè trepidaret.

EXPERIMENTUM III.

Verùm postquam per justum temporis spatium quievera[illegible], Murem illum jam gravioribus ferendis assuefactum rati, denuò ipsum Recipienti externo inclusimus, Aereque ad priorem Expansionis gradum reducto, eum per integrum horæ quadrantem ibi sine vitæ ipsius periculo continuimus, quanquam Recipiens illud nequaquam notanter fatisceret [illegible] Mercuriali nostro *Cenoscopio*, & perdurante vesicæ distensione idipsum [illegible]tis argumentibus. Estque notatu dignum, quòd, adusque extremum ferè quadrantis horæ, non tantùm animalculum hoc vix quicquam turbatum apparebat, immotum quippe etiamnum remanens; verùm etiam, cùm tremebundum adhuc esset quando immittebatur, inque statu eo aliquamdiu continuaret, attamen, nequicquam obstante Aeris ipsum tunc ambientis expansione, tremores illi sat citò eum relinquebant: Atque exemplo Recipienti *Interno*, non modò citiùs ex languore suo reconvalescebat, quàm priùs, sed etiam subsequentes illos, quos memoravimus, tremores devitabat.

EXPERIMENTUM IV.

Successu hoc animati, concesso eidem ad recolligendas vires tempore, ipsum unà cum vase, cui includebatur, Recipienti priori rursus immisimus, donec Mercurius in *Cenoscopio* non modò eousque descenderet quò priùs, sed & dimidio pollice humiliùs, Aere hoc pacto ulteriùs adhuc, quàm hactenus factum, expanso. Et quanquam hoc videretur in initio animalculum nostrum conturbare; post aliquod tamen temporis spatium quietè admodùm se gerebat, eo statu per integrum horæ quadrantem durante; quo tempore exacto, cùm experiri percuperemus, quid ulterior Aeris rarefactio in ipso operaretur, trinam porrò [illegible] Exuctionem peragendam curavimus, priusquam eum manifestò peri[illegible] dignoscere[illegible]mus.



… quo tempore … Recipiens Externum Vas … quis credidisset … hæc de vi Assuefactionis … in quo Mus toto ho[illegible] … ipsius Effluviis Ripa[illegible] … omnibus Experiment[illegible] … amovenda abstin[illegible] … centiæ satis supérque … hiasse.

… multò apparebat tumidior;) Tunc verò … [illegible]ebamus intromittere; quo facto celeriùs … [illegible]divisceba[illegible] Animalculum. … Tentamina eò videbantur notabiliora, quòd … tempore vitam toleraverat, excrementitiis cor… [illegible]quinatúsque fuerat. Idem quippe fuit Aer … commemoratis; cùm ex proposito à Ve… cujus regulares intumescentiæ & detumef… [illegible]bant. Vas illud, cujus pars erat, non …

POST-SCRIPTUM.

Quanquam Experimentorum modò recitatorum successu multùm nobis pollice… [illegible] unum alterumve aliud dehinc peractum à me postulant, ut candidè hic declarem, Experimenta illa de vi Assuefactionis quoad Aerem Respirationi ineptum, & esse repetenda, & in diversa species Animalibus peragenda.

TITULUS XV.

Experimenta quædam ostendentia, Aerem, Respirationi ineptum, solitam Pressionem suam posse retinere.

EXPERIMENTUM I.

Murem quendam Magnitudinis ordinariæ, non sine aliqua mole[illegible] … [illegible] Vitro Ovali, longiusculo & bene lato collo instructo, … quod procuraveramus, ut animal illud, quanquam luctabundum, eò … admitteretur. Eidem deinde inclusimus Cenoscopium Mercuriale, in quo … observaveramus, ita hærebat, quòdque filo ferreo … que vitri ovalis fundum porrecto, ut Cenoscopium, … periculum, quando animal … in parte Ovali, extra fracturæ esse … i hujus Colli, non obstante ejus … Suprema pars lon[illegible] … dis & Follium ope, occludebatur … sigillo Hermetico, Lamp[illegible] … ino Aerem inspirare … obsigillabatur. Hoc facto … Recipiulum Animal ullum quo tempore … cet ob vasis amplitudinem, tamen … animalculum, & sic … n potiùs videretur, quàm mori… mihi longe…

E

ſub horæ ſecundæ finem; attamen, poſt ſemihoram circiter, ipſum contuitus, Spectatores intellexi animal enectum pronunciare, vaſe ad ſuſcitandum ipſum fruſtra agitato. Id me inducebat, ut oculos in *Cenoſcopium* conjicerem, in quo nullam potui ſenſibilem ſtationis *Mercurii* mutationem percipere. Verùm de Mure hoc necdum deſperans, tentare cupiebam, quid Aer recens ad recuperandum eum eſſet operaturus: Fractâ igitur parte Vitri ſigillatâ, elapſo aliquo tempore, utut *ſpectantium* ſententia de *omnimoda* ejus nece invaluerat, vitæ quædam indicia languidiora, ſenſi, quamvis certum mihi non ſit, ea duratura fuiſſe in Vaſe, fuliginoſo Aere ſic ſtipato inquinatóque, niſi recens Aer inſufflatus crebrò fuiſſet, Follium, cujus roſtrum collo Vitri inſerebatur, adminiculo. Recens hic Aer manifeſtè, quanquam ſegniter, videbatur animalculum vitæ reſtituere; quod nolui, nec commodè potui, vitro extrahere, donec recuperâſſet vires pedibus ſuis inſiſtendi; quibus reſtitutis, citra fracturam Vitri (quo deſtitui nolebam, cùm aliud iſtiuſmodi tum temporis mihi præſtò non eſſet) Murem eximimus cúmque mox huc illuc gradi conſpeximus. Huic uſui poſtquam nobis fuerat, aliíque cuidam Experimento huc non facienti, inſervierat, ipſi evadendi libertatem concedebamus.

EXPERIMENTUM II.

Simile priori Experimentum, pari ſucceſſu, peregimus de *Avicula* quadam, unà cum *Cenoſcopio* in Excipulum, duarum librarum aquæ capax, immiſſa. Avis, ſemihoræ circiter ſpatio, videbatur languere, & languor ille reſpirandíque difficultas per duas circiter horas & dimidium, ab iſthoc tempore, augebatur; tunc verò moriebatur Animal, *Cenoſcopio* ad ſenſum non mutato, niſi fortè *Mercurium* tantillùm quàm primiùs altiorem diceres; quod ipſum tamen commodè ſatis à cauſa quadam accidentali derivari poſſet.

EXPERIMENTUM III.

Ut viris quibuſdam Curioſis pateret, non *Frigoris inopiam*, ſed aliud quid eſſe in Aere incluſo, quod aves in eo incarceratas exanimet, poſsítque cenſeri Exhalationibus calidis, ab ipſarum corpore exſpirantibus, nimis illum calefacere, peregimus ſequens Experimentum: In Phiala Vitrea, ſex circiter aquæ librarum capaci, incluſimus & hermeticè obſigillavimus *Aviculam*, invenimuſque, eam paucorum minutorum ſpatio ægrè ſe habere & palpitare. Hæc Ego ſymptomata durare & invaleſcere ſinebam, docto quodam Spectatore invito (qui Animal vitam non tamdiu toleraturum putabat,) donec ſemihora præciſè eſſet elapſa; quo tempore, cùm Vas præſtò

praesto haberem, aquam, Sale *Armoniaco* nuper-immisso, quod eam refrigeraret (modo alibi à me tradito) foetam continens, esséque liquor admodùm frigefactus, non sine aliqua sentientium admiratione; Phiala unà cum Ave languida ei fuit immersa, atque per sex minutorum spatium inibi asservata; nec tamen apparuit, adstantium sententiâ, insignem refrigerationem, hoc modo Aeri incarcerato inductam, Animali languescenti ullam quoad sensum refocillationem attulisse, quippe quod vehementer uti priùs, palpitare continuabat, &, quorundam opinione, vehementiùs: Adeò ut remedio hoc frustra adhibito, Phiala ex aqua extraheretur; Avis verò, aliquamdiu pòst, uti praedixeram, vomituriebat (licèt parùm tantùm ejiceret;) sed & deinceps per anum excernebat, priusquam penitus exspiraret; id quod accidebat, horae integrae spatio, uno duobusve minutis minùs, inde à primo tempore suae incarcerationis.

Si plurium Avicularum copia mihi fuisset (quae non erat) lubens hoc Experimentum per nonnulla alia, fortè non inutilia, provexissem; sed oportuit ea, ob subjectorum inopiam, mente designata asservare.

TITVLVS XVI.

De usu Aeris in Vaporibus Corporum elevandis.

IN nostra illa circa Respirationem Digressione, 41mo Experimentorum nostrorum *Physico-Mechanicorum* subnexa, inter alios Aeris in Respiratione Usus & hic proponitur, Quòd scil. ille in Pulmones transiens, expellendis inserviat in Expiratione Effluviis illis fuliginosis, quae ex sanguine per pulmones circulantis massa separantur; quibus si non jugiter liberetur sanguis, Aeris beneficio, postquam scilicet Natura suevit se iis hoc pacto exonerare, ipsorum in corpore mora perniciosas in eo operationes ederet editura.

Ad dilucidandum hunc Aeris usum, subjungam Experimentum sequens: Distillatione parabamus liquorem instar sanguinis rubicundum, qui praecipue ex Salinis & Spirituosis ejusmodi particulis constabat, quales ut sanguis in humano corpore massa poterit obtineri. Hic liquor istius phiala, ut si eo ipso [illegible] circiter dimidio impleatur, & Phiala vitrea sui [illegible] aliis liquores ordinarii solent, servetur, quietus maneat, [illegible] [illegible] fumo visibilive vapore sursum [illegible]. At si phiala aperiatur, [illegible] intra minuti quasi [illegible] Aere tangente liquoris superficiem, copiosus albens elevatur, qui [illegible] a ab hoc contactu [illegible] fumus non

non modò superiorem partem vitri implet, sed magnâ copiâ in apertum Aerem prorumpit, donec Phiala rursum obturetur.

Statutum animo meo cùm sit, hoc *Tractatu* in partes non ire, inde est, quòd in medium Speculationes illas non affero, à quibusdam Liquoris hujus Phænomenis suggestas; id quod tamen commemorare eatenus mihi fas erat, quia id tantùm sibi sumit, ut ex Aeris potiùs, quàm ex ipsius immediatè Respirationis Usibus unum subministret; eóque duntaxat fine affertur, ut quod à nemine negatum, quanquam à paucissimis consideratum reperi, illustretur; Officium scil. Aeris in fuliginosis Pulmonum halitibus in *Exspiratione* auferendis. In nostro quippe Experimento palam est, ipsissimum Aeris Contactum posse corporibus humidis peculiarem Volatilitatem, insignémque in vaporum forma emergendi facilitatem conciliare. Novi, esse Spiritus quosdam Corrosivos, ut in Nitro & Sale, simplices, vel ex his compositos, qui quando valde fortes sunt, manifestos ad tempus fumos emittunt; sed liquorum horum discrimen, eorúmque à rubicundo nostro spiritu, in liquorum fumantium facultate, deficientia, evinci facilè posset, si hujus esse loci censeretur; ubi hæc duo annotâsse sufficerit: *Primum* est, quòd postquam Phiala obturata & quieta ad tempus stetit, superius ipsius dimidium apparet fumis destitutum, quorum non-nisi certam quantitatem modicam imbibere & constanter retinere Aer potis est: id quod lucem aliquam inferre causæ illi potest, Quare idem Aer, qui halitibus omnino stipatus est, haud diu inserviat Respirationi, quæ crebras Aeris recentis suppetias deposcit. *Alterum* est, Quòd, si phiala nostra deobturata in *Vacuo nostro* collocabatur, nullos omnino Vapores visibiles emittebat, ne quidem qui in superiori parte Vitri ipsius, liquorem continentis, apparerent; cùm tamen, quando Aer sensim per Epistomium restituebatur, Receptaculo, ne fatisceret, immoto manente, redux Aer fumos confestim suscitaret, *Primò* quidem in vacuam Phialæ partem eos elevando, unde *postea* in Recipientis capacitatem ferebantur: Consimiliter etiam, quando Aer, qui ad sustinendos eos erat necessarius, exhauriebatur, ipsi quoque eum comitabantur, ingrato eorum odore id arguente; Spiritúsque rubens, quamvis deobstructus manebat, nullos amplius fumos emittebat, donec Aer recens intromitteretur.

Comparari cum hoc Liquore alius quidam, itidem fumans, potest, 29no Experimentorum Pneumaticorum, primò editorum, commemoratus; ubi Experimentum recitatur, *huic* quodammodo geminum; quo respectu confirmare id poterit, quod fuit modò traditum; uti *hoc* aliquid *isti* superaddit: præterquam quòd liquor *iste*, cùm ex ingredientibus Corrosivis paratus sit, malèque inter ipsos Chymicos audiat, fumi inde surgentes ab eo tractando deterrere multos poterunt; cùm è contrà *hic* noster rubens spiritus insignem in quibusdam Pulmonum affectibus usum præbeat, Doctore Medico id asserente, quem ut id experiretur rogaveram. Cætera hujus

hujus Liquoris phænomena, quippe ad hunc locum non spectantia omittam; ipse verò liquor, tantillâ factâ variatione in mea *Colorum Historia* jam extat.

TITULUS XVII.

De longa Hirudinis sive Sanguisugæ viventis in vacuo nostro duratione.

IN sæpius allegata circa Respirationem Digressione de insigni *Cochlearum Domesticarum*, ut vocant, vivacitate sit sermo, quamque parùm Aeris recessus eas affecerit, si cum animalibus aliis hac in re conferantur. Adjiciam nunc confirmationis gratiâ, me Experimentum fecisse de *Limacum* alborum, non crustatorum, pari; quorum duo, magnitudine discrepantes (unus longitudine circiter sesqui-pollicari, alter quasi pollicari) parvo Recipienti portatili includebantur, quod accuratè exhaustum, & contra Aeris regressum munitum, singulari attentione à me fuit consideratum, quamprimùm à Machina amoveretur; quo ipso facilè dignoscebatur, utrumque Limacem cornua sua (ut vocant) ad libitum protrudere & trahere, licèt Corporibus ipsorum in mollioribus partibus insignior bullarum nuper genitarum copia adhæresceret: Verùm quanquam non tam citò motu suo privarentur, ut alia Animalia in *Vacuo nostro* privari assolent; eos tamen post horas aliquot lustratum veniens, immotos & perquàm tumidos percepi; atque sub 12 horarum finem internas corporum eorum partes propemodum evanuisse conspexi, adeò ut nil nisi Vesicularum inflatarum par compareret: Atque intromisso Aere quantocyus ita contrahebantur, ac si con punctis Vesicis evadens Aer nil nisi membranas post se reliquisset. Neque *limacum* alterutrum, licèt per aliquot horas asservarentur, ullum deinceps vitæ indicium edidit.

Supposito, frigidam viscosamque *Limacum* constitutionem principem esse causam pesse, cur absentiam Aeris tam commodè tolerare valerent, operæ pretium credebam experiri, Possentne *Lacertula aquatica* (Anglicè Efte) & Hirudines diutius adhuc, quàm *Limaces*, in Vacuo nostro durare: Proindeque curiositatis hujus explendæ ergò, peracta fuere Experimenta sequentia, hæc in modum in *Adversariis* nostris consignata.

EXPERIMENTUM I.

Recipienti nostro, cujus pars Globosa majoris mali Aurantii magnitudinem circiter æquabat, unum ex *Lacertulis* istis *aquaticis*, ut vocant, inclusimus: Aere subducto, [at non adeò sollicitè] & vase contra regressum ejus munito, ipsum ibi per 48 horas asservavimus, quo temporis spatio toto supervivebat, sed corpore aliquatenus tumido videbatur, movente se maxillà inferiori ipsâ nocte primâ, nequaquam verò postridie nocteque sequenti. Aperto tandem sub aqua Recipiente, deprehendimus, Aeris ferè dimidium fuisse exhaustum. Ut primùm Aqua in Vitrum impellebatur, Animal, prius iners ac torpidum, mirum in modum, ex agilibus enormibusque motibus videbatur revixisse.

EXPERIMENTUM II.

Hirudinem accepimus, magnitudinis modicæ, eamque cum aqua Recipienti portatili, quod liquoris ejus decem vel duodecem uncias continere posse conjiciebamus. Aere, solito more, exantlato, & Recipiente in locum apricum translato, observabamus, exspectationi nostræ congruenter, *Hirudine* sub aqua delitescente, magnam bullarum copiam è diversis corporis ejus partibus emergere, quasdam sparsim, alias verò seriatim, ut sic loquar, ex determinatis punctis prodire visas. Quamvis autem hæc bullarum productio per insignius temporis spatium duraret, non tamen ex præsenti statu multùm turbata videbatur *Hirudo*. Posthac Recipiens, quod ab externi Aeris ingressu probè tutaveramus, in quietum locum transtulimus, ubi indies, semel saltem, vel pluries, prout res ferebat, id ipsum lustrabamus, & *sanguisugam* caudâ suâ isti vasis parti, quæ aquæ suberat hærescentem quandoque verò circa partem, aquâ superiorem, gradientem deprehendebamus; semperque nobis eam suscitantibus vivam se nobis manifestabat. Et sanè [id quod mirum videbitur] adeò apparebat vegeta post integrum quinque dierum Naturalium lapsum, ut sinistri aliquid accidisse Recipienti ratus, proindeque experiundi cupidus, imperviúmve Aeri continuâsset, illud sub aqua adaperui, quo ipso Aer externus tantum liquoris illius in vas istud impellebat, ut satis superque mihi constaret. Recipiens hoc immediatè priùs tam bene exhaustùm fuisse, ac alia in Experimentis nostris Pneumaticis esse consueverunt.

TITVLVS XVIII.

De iis, quæ in Vacuo nostro acciderunt Insectis Repentibus.

UT tanta sit *Reptilium* Varietas; quæ ferè ubivis producit Natura; tempus tamen & locus, in quo experimenta sequentia peragebantur, incommoda cùm essent, paucorum adeo copiam mihi suppeditabant, ut circa hæc Animalia non-nisi sequentes Notas in *Adversariis* meis invenerim.

EXPERIMENTVM I.

Quinque vel sex ejusdem familiæ *Erucas* accepimus; etsi definire non possim, cuinam speciei ultimæ scriptores de Insectis eas accenseant. His in Recipiens separabile, magnitudinis modicæ, inclusis, Aerem inde exhausimus, & ne regrederetur sollicitè præcavimus. At nequicquam obstante hac Aeris privatione, eas, post horæ circiter spatium, hac illac repentes inveni; quinimò post duas exinde horas, poteram agitato vase quosdam in ipsis motus ciere, quos Convulsivos esse suspicari nequibam. At iis denuo lustratis priusquam cubitum irem (post 10 scilicet horarum inde à prima inclusione spatium) omnino exanimatæ videbantur, & quanquam protinus restitueretur iis Aer, eandem præ se speciem ferebant usque dum cubitum irem; Ob causas tamen alibi dictas consultum judicabam experiri, annon temporis progressu tandem restituerentur; quare illis totâ nocte in Excipulo relictis, postridie tres quatuórve earum omnino viventes deprehendi.

EXPERIMENTVM II.

Avulso à sepe ramulo, cui ampla tela *Erucarum* adhærebat, eoque in duas partes dissecto, has in Excipula consimilia immisimus, inque eorum *uno* Erucas una cum Aere conclusimus, qui ex *altero* exhauriebatur. Eventus erat, Quòd in eo, ubi relictus erat Aer, parva & ægrè visibilia Insecta, post exiguum temporis spatium, hac illac moveri, ut antè conspiciebantur, inque eo [illegible] per diem unum & alterum perseverabant; ex quo tempore res aliæ [illegible] Experimentum hoc postposuerunt: Cùm è contrà Vitrum illud, unde [illegible] fuerat Aer, & à regressu prohibitus, post exiguum valde temporis spatium ostenderet, nullum in iis motum sensibilem superesse.

Posśintne *Erucæ* eousque in *Vacuo nostro* per totam hyemem supervivere, ut proximo Aere vel Æstate in transmigratione sua in *Papilionum* formam progredi queant, tale est Tentamen, quod tantummodò inchoavimus, proindeque de Eventu ejus nil quicquam hîc proferre audemus.

TITVLVS XIX.

De Phænomenis, *ab Insectis* Alatis *in Vacuo nostro suggestis.*

QUando prælo committebantur Experimenta nostra *Physico-Mechanica*, intempestivitas anni, difficultasque conficiendi Excipula, quæ tum temporis ad Aerem diu excludendum adhibebam, obstabant, ne plura quàm unum alterúmve Experimentum de *iis* ederem, quæ *Insectis Alatis* in Vacuo nostro acciderant. Postea verò commodioribus instructus vasis, ex re judicabam diversis temporibus omissionem illam variis Tentaminibus compensare, quorum præcipua hîc sequuntur.

EXPERIMENTUM I.

Novemb. 12. *circa horam* 8 *vespertinam.* Cepimus quatuor *Muscas carnarias*, mole modicâ, quas capitibus truncatas Recipienti portarili, amplâ satis fistulâ, &c, ad extremum ejus Bullâ instructo, conclusimus. Recipiente exhausto, protinus muscæ illæ motu suo (qui antea vegetus non erat) spoliatæ fuerunt. Post horam unam alterámve igni eas approximabam, qui tamen motum iis non reddebat (nisi quòd earum una languidum quendam motum ad tempus edere videbatur.) Quare Aerem intromisi; quo facto, paulò pòst (non tamen protinus) cœpêre, una post aliam, pedes suos movere, unaque vel altera earum gradi: Iisque totâ nocte in loco calido asservatis, cùm postridie manè quendam mitterem visurum, ullúmne ederent motum, accepi ab eo, ad tempus eas se movisse; at, cùm ipse surgerem easque lustrarem, nullum in iis motum percipere poteram.

EXPERIMENTVM II.

Septemb. 11. Circa meridem includebamus *Muscas* aliquot *vulgares*, unà cum *Ape* sive *Vespa*; quæ omnes, Aere probè exhausto, enectæ jacebant, nisi quòd, per paucorum aliquot minutorum spatio nonnullæ earum convulsivis per pedes motibus corripiebantur. Hoc in statu per 48 horas durabant; quibus elapsis intromissus fuit Aer; at nullo vitæ

vitæ indicio extinde conspecto, Soli meridiano expositæ, nec tum ullate-
nus reviviscebant.

EXPERIMENTUM III.

Decemb. 11. Grandiorem *Muscam carnariam* perexiguo Recipienti por-
tatili inclusimus, ubi primùm valde agilis & vegeta apparebat; at Aere
exhausto confestim in situm supinum conjecta, motibus spasmicis in pedi-
bus & proboscide torqueri videbatur; unde mox, readmisso Aere, restituta;
deinde verò, Aere rursum evacuato, tanquam exanimata jacuit: Sed postea
(intra horæ quadrantis vel horæ dimidiæ spatium) percepi, eam recipien-
te agitato hac illac, languidè tamen, se movere. Hoc verò satis hesternâ
nocte factum; ex quo tempore res meæ non ferebant ut vitrum lustrarem
nisi hac nocte à cœna: quando Muscam (utut id efficere conarer) nec
calore nec admisso Aere restituere valerem. Aliquanto post hujus Notæ
scriptionem, Musca se recollegit, & postridie manè in eodem Vitro rursum
obsigillata, & per 48 horas, ad caminum asservata, penitus enecta fuit.

EXPERIMENTUM IV.

Accepimus *Locustam* è grandioribus, cujus corpus, exceptis Cornibus
cruribúsque, Pollicem circiter æquabat longitudine, crassitie longitudini
respondente; eámque Recipienti portatili, figuræ Ovalis, libræ aquæ, ut
conjiciebamus, capaci, inclusimus: Dein Aerem exhausimus, donec ex *Ce-
roscopio* constaret, id probè fuisse evacuatum, adhibitâ curâ, ne Aeris
regressus Experimentum conturbaret. Successus hic erat; *primò* quamquam
ante cœptam Aeris evacuationem *Locusta* se moveret, vegetámque se præ-
beret, inque eo statu ad tempus, etiam post operationem initam, continu-
aret, Aere tamen insigniùs rarefieri cœpto, ægrotare admodum videbatur,
ex abdomine pluribus liquoris guttulis exudantibus, quæ coalitæ super vi-
trum, deorsùm: rivuli instar, manabant, unde liquoris limpidi cochlearis
ferè quadrantem implecturi, confluges in fundo comparebat; cùmque Reci-
piens esset jam jam amovendum, *Locusta* resupina, & tanquam exanima-
ta jacebat. *Secundò* licèt vitro exposito paulò pòst ad fenestram Australem, So-
le tunc collustratam, lentos quosdam in Insecti anheli thorace mo-
tus perciperem; certus tamen haud eram, eos motus Convulsivos non esse:
utut fuerit, non-nisi parvo tempore durabant, animalque penitus enectum
[illegible] apparebat; *Tertiò*, quo in statu per tres integras ab Excipulo remoto horas
duraverat, nullo tamen tempore illo lapso, Vas vitreum aperiebatur, ingressu
vitæ signo in *Locusta* conspecto. Ratus autem ali-
quod temporis spatium requiri ad eam ex deliquio tanto restituendi, sy-
Vitam commodo positu, ne aqua ab eo exudans periculo ipsi esset pe-

horæ quadrantem vel dimidium consistere; & quamvis necdum ulla vitæ indicia deprehenderem, cupidus tamen Experimentum urgendi ulteriùs, eam in locum Sole illustratum transferri curabam, ubi Solis declinantis radii mox artus ejus in motum concitabant, brevique temporis spatio perfectam animali vitam reddebant.

EXPERIMENTUM V.

April. 15. Unum ex *Scarabæis nitentibus*, quos *Muscas rosarias* uocant, accepimus, eóque parvo rotundo Recipienti incluso, Aerem inde exhausimus: Ac quamvis ille, qui Antliam exercebat, affirmaret, Muscam valde luctâsse dum evacuaretur Aer, mox tamen postea non-nisi tantillum motum (qui & partim quasi Convulsivus videbatur) percepi; deinde verò cùm prodirem, nec vitrum, nisi post sex exinde horas, lustratum reverterer, Musca planè emortua videbatur, nec ullum motum agitato vitro præ se ferebat. Atque intra horæ circiter spatium, licèt intromiserim Aerem, nullum tamen vitæ argumentum, neque statim, neque diu pòst comparebat; adeò ut Muscam omnino enectam suspicatus, nec tamen ipsum decretoriè statuens, licèt exspectare diutius tunc non libuerit, post horas tamen tres quatuórue (circa horam scil. decimam nocturnam) ad Excipulum reversus, *Scarabæum* satis vividum inveni. Vitrum igitur rursus exhauriri jussi, & ab ingressu Aeris præmuniri; quo temporis spatio animalculum vehementer perturbatum apparebat, non tamen motu suo orbatum, priusquam cubitum irem, quò me paulò pòst conferebam.

EXPERIMENTUM VI.

De *Papilionibus* memini complura me Tentamenta cepisse, quorum pleraque perierunt. At hoc probè recordor, quòd, cùm eos non modò vivere sed & movere se exspectatione diutiùs observâssem, nonnullos Recipientibus satis amplis incluserim, eo imprimis fine ut viderem, num in Medio tam raro, eorum ullus, latarum, quas habent, alarum ope, subvolare posset. Verùm quamvis illi, dum Aer adesset in Vitris, agiliter æquè ac liberè hac illac volarent; licèt etiam, post evacuationem Aeris vivere & moveri continuarent; quinimò licet in Recipientis fundo etiam alas suas moticarent volabundi, non tamen eorum ullum actu volantem, hoc est, progressivum motum, Solo Medio suffultum, peragentem, deprehendi: Atque Recipiente pluries inverso (quod de industria satis longum procuraveram, ut ab uno extremo ad aliud delaberentur) ceu animalia mortua, alis non explicitis, hac illac cadebant; etsi quando fundum ipsum contingebant, nonnulli eorum usurpare alas visi fuerint, non tamen ita ut iis se sustinere, aut à lapsu præcipitationem arcere valuerint.

TITV-

TITVLVS XX.

De Aeris necessitate ad Motum Animalculorum adeò pusillorum ut sunt Formicæ & Acari, *conciliandum.*

IN Experimentis hactenus commemoratis, plura animalium, quæ iis subjecimus, *mediocrem* habuêre molem; alia, *parva* licèt fuerint, non tamen omnium *minima*, quam suppeditat Natura, magnitudinis. Quare sequentia visum fuit subjungere Experimenta, in quibus dispicere animus erat, annon etiam minutæ istæ Animalculorum familiæ, quorum moles spernenda maximè videtur, perinde ac majora, Aere indigeant, si non vitæ, saltem ciendi in ipsis motûs causâ.

Insignior copia *Formicarum* Excipulo parvo portatili, hesterno die sub meridiem exhausto, includebatur. Inter 6 & 7 pomeridianam omnes mortem omnino præ se ferebant, idque eò magis, quòd, licèt perquam essent vegetæ ipso inclusionis & obsigillationis earum tempore, alacriter quippe hac illac in Bulla eas continente decurrentes; mox tamen, Aere exhausto, tantùm non immobiles evadebant, & paulò exinde pòst adhuc immobiliores: etsi tunc suspicabar magis, quàm deinceps, eas magnum incommodum à substantia quadam glutinosa, quæ in Excipulum ex Cæmenti vaporibus irrepsisse videbatur, passas fuisse. Cùm eas jam jam dicto tempore inspicerem, vitrum aperui, Aere mox irruente, at nullo vitæ indicio per insigne temporis spatium in *Formicarum* ulla comparente: At eas rursum hoc mane contuitus circa horam nonam complures earum vivas, & ultro citroque se moventes, deprehendi.

Ajunt Physici, *Aristotelis* authoritate ducti, Animal, *Græcè* ἀκαρί dictum, omnium esse Animatorum minutissimum. At cùm, quæ hujus sunt familiæ, difficulter admodum, siquidem omnino, reperiantur, visum mihi fuit Experimenta quædam capere de Animalculorum Terrestrium, quæ procurare dabatur, minimis, atque explorare, Num etiam *Acari Caseacei*, (sic mihi appellare liceat illud Insectorum genus, quæ Anglicè Mites vocantur,) qui non-nisi *Animata puncta* habentur, nec vitam habere deprehendi possunt oculo inermi, nisi ex motibus, quos oculus attentus vix quidem dignoverit, Aere indigeant? Cumprimis quia, siquidem [illegible] suggerere poterit Meditatio [illegible] subtilitate & exiguitate particularum Aeris, quas aptas natas [illegible] ut per poros, visum & tantùm non imaginationem fugientes, aliasque,

aliasque cavitates partium Animalis, cujus integrum Corpus non-nisi Punctum *Physicum* putatur, meent remeentque.

Immisimus itaque *Acarorum* numerum insigniorem, unà cum caseo putrescente, in quo in nutricatum ipsorum fuerant generati, tribus quatuorve Receptaculis portatilibus (quæ omnia erant perexigua) magnitudine non multùm discrepantibus. Ex his omnibus, uno excepto, Aerem extraximus; dehinc, peculiari nostro artificio, Aeris regressum protelante, adhibentes, unum post aliud à Machina revulsimus, inque ulteriorum Observationum usum seposuimus. Unum illud, quod, ut modò dixi, exceperamus, inque quo, discriminis observandi ergò, Aerem reliqueramus, ad Lampadem more usitato fuit sigillatum. Hoc facto nil reliquum erat nisi ut Eventum observaremus Experimentorum nostrorum, quæ quidem sequentia nobis exhibebant *Phænomena*:

1. *Acari* illi, qui inclusi fuerunt Vitro, quod nunquam applicatum fuerat machinæ, vivi & gradiendi potentes, ultra septimanæ integræ, inde ab inclusionis tempore, spatium continuabant, & fortè continuâssent multò diutius, nisi Vitrum casu fractum fuisset.

2. Quamprimùm unum ex Recipientibus à Machina fuit amotum, attentè admodum illud contuebar; & quamvis, immediatè ante Aeris exhaustionem, *Acari* viderentur hac illac moveri, intra tamen paucorum minutorum à Recipientis ad Machinam facta applicatione spatium, nullam in iis vitæ indicinam dignoscere potui, nec potuêre oculi meis juniores, quibus eos exponebam. Quinimò Lentis utrinque convexæ (quæ sic inserta loculamento fuerat, ut Microscopii usum rebus sic ferentibus mihi præstaret) beneficio videre non dabatur, ullum omnino ex ipsis hac illac moveri. Nec animadverti ullus motus in altero Recipiente, ejusdem cum meo magnitudinis & figuræ, potuit ab iis, qui illud Aere vacuaverant. Cùmque res meæ non ferrent, ut Observationi huic diutiùs immorarer in loco ubi tunc eram, Recipiens, quod ipse tantâ curâ inspexeram, mecum in rhedam asportavi, atque deinceps alio in loco nonnihil commoratus per horæ circiter spatium, idipsum rursus attentè inspexi, at nullum *Acari* ullius motum percipere potui; quod idem evenit, cùm res sic ferebat post duas tresve dehinc horas denuò eos contuendi. Cùmque familiariter agerem in loco, ubi tunc commorabar, primò Aerem intromisi, ut explorarem, *Acari*-ne penitus essent extincti; & licèt nec durante meæ commorationis tempore, ullius *Acari* motum percipere potuerim, Excipulum tamen patulum ut erat reliqui ad fenestram, suspicatus scilicet, Aerem fortè non posse vires suas in eos brevi temporis spatio exerere.

3. Ideoque post duos tresve exinde dies istac transiens, descendi ibidem, Receptaculum meum lustraturus, reperique ex animalculis meis aliqua revixisse; quod ipsum attentus oculus facilè percipere poterat ex albentium quorundam nævulorum motu ad observationem eorum notulis quibusdam adjutus,